Digitized by the Internet Archive
in 2017 with funding from
Getty Research Institute

https://archive.org/details/repertoireencycl05labl

RÉPERTOIRE ENCYCLOPÉDIQUE

DE

PHOTOGRAPHIE

ABRÉVIATIONS:

(*Biog.*). . . .	Biographie.	(*Opt.*)	Optique.
(*Chim.*). . . .	Chimie.	(*Pers.*). . . .	Perspective.
(*Dag.*). . . .	Daguerréotype.	(*Phot.*) . . .	Photographie.
(*Dess.*). . . .	Dessin.	(*Phys.*) . . .	Physique.
(*Grav. hél.*).	Gravure héliographique.	(*Stér.*). . . .	Stéréoscopie.
		(*Tech.*) . . .	Technologie.
(*Min.*). . . .	Minéralogie.	(V.).	*Voyez.*

BAR-SUR-SEINE. — IMP. SAILLARD.

RÉPERTOIRE ENCYCLOPÉDIQUE

DE

PHOTOGRAPHIE

COMPRENANT PAR ORDRE ALPHABÉTIQUE

Tout ce qui a paru et paraît en France et à l'étranger depuis la découverte

PAR

NIEPCE ET DAGUERRE,

DE L'ART D'IMPRIMER AU MOYEN DE LA LUMIÈRE, ET LES NOTIONS DE CHIMIE, PHYSIQUE ET PERSPECTIVE QUI S'Y RAPPORTENT,

PAR

H. DE LA BLANCHÈRE

Peintre et Photographe, Président de la Société du Progrès de l'Art industriel;
Président de la section de Photographie à la Société libre des Beaux-Arts; Membre de l'Académie nationale; de la Société française de Photographie,
Délégué à l'Exposition universelle de Londres, 1862, par S. E. le Ministre du Commerce, de l'Agriculture et des Travaux publics.

PARTIE PÉRIODIQUE

DEUXIÈME VOLUME.

TOME ~~IV~~.

PARIS

BUREAU DE LA RÉDACTION, D'ABONNEMENT ET DE VENTE

34, BOULEVART SÉBASTOPOL, Re Ge.

Droits de traduction réservés.

RÉPERTOIRE ENCYCLOPÉDIQUE

DE

PHOTOGRAPHIE

PARTIE PÉRIODIQUE.

TROISIÈME ANNÉE.

N. B. Les chiffres arabes entre ( ), non suivis de chiffres romains, se rapportent aux articles contenus dans les deux volumes de la partie *non périodique*.

Les chiffres arabes entre ( ), suivis de chiffres romains, indiquent le volume de la Collection générale se rapportant à la *partie périodique*.

Ainsi (8, V, § 1) renvoie au § 1 de l'article 8 du volume V de la Collection générale ou 3e de la partie périodique, année 1865.

1. — APPAREIL ÉCONOMIQUE D'AGRANDISSEMENTS : (Montagna, 1864). (*Phot.*). V. 33—272, III—101, IV—162, IV—183, IV—208, IV.

§ 1. L'ensemble représenté (fig. 391) peut remplir un double but, car l'appareil à agrandissements est combiné à la chambre pour

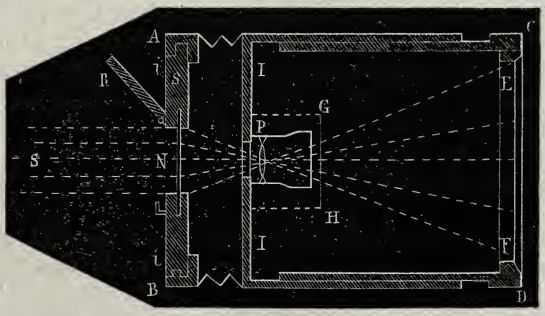


Fig. 391.

portraits, de telle façon que les petits négatifs sont obtenus dans le même appareil qui sert à les agrandir.

§ 2. Cette chambre est si simple, que de longues explications ne sont point nécessaires. La figure 391 indique une coupe de l'appareil.

A, B, C, D est la chambre noire, en deux parties ;

P, l'objectif, monté retourné, sur la cloison I, I ;

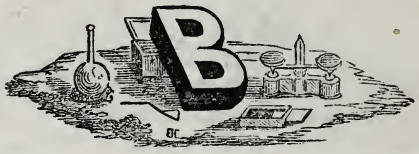
N, le négatif destiné à être agrandi ;

FF, glace dépolie sur laquelle se projette l'image.

§ 3. En S, est un châssis glissant dans deux rainures *ii*, et muni d'un volet R qui, en se rabattant, ferme accès à la lumière. Ainsi disposée, la chambre est prête pour un agrandissement. Sur le côté, en avant de l'opérateur, est pratiqué un volet qui permet de voir la nature de l'image agrandie.

Si on enlève le châssis qui supporte le négatif à agrandir, et qu'on retourne l'objectif P, l'on n'a plus qu'une chambre noire ordinaire à portrait.

Simple et peu dispendieuse, cette disposition ne tardera pas à être adoptée par un grand nombre d'opérateurs.



2. — BAINS D'ARGENT NÉGATIFS ET POSITIFS (Étude sur les) : (Ferd. Thomas, 1865). (*Chim.*)

§ 1. Nous avons, dans deux articles précédents (155, IV — 236, IV), montré quel cas il faut faire des pèse-sels (1136), et comment les photographes peuvent se rendre compte de l'état réel des bains d'argent, soit pour épreuves positives, soit pour les clichés négatifs. Les photographes ne sauraient attacher trop d'importance aux observations que nous leur avons présentées, parce qu'elles les mettront à même de procéder sûrement, au lieu que par leur mode de renforçage habituel, et surtout de pesage de bain, ils marchent à l'aventure.

§ 2. Dans les lignes suivantes, nous allons examiner et réduire à leur juste valeur quelques préjugés, qui ont cours chez les photographes.

§ 3. Venons-en d'abord au nitrate d'argent. Quand les photographes éprouvent un accident quelconque, ils en accusent immédiatement ce produit, en disant qu'il contient de la potasse (1209). Nous avons démontré (124, IV) que cette base était à peu près éliminée du

nitrate d'argent aujourd'hui, et que la falsification se faisait d'une manière bien plus adroite.

Admettons cependant qu'on ait associé par fraude du nitrate de potasse (995) au nitrate d'argent. Le nitrate de potasse ne pourra absolument causer aucun accident, parce qu'il n'exerce aucune action, soit sur les iodures du collodion, soit sur le papier albuminé, soit sur le papier salé simple. Le nitrate de potasse ne nuit que parce qu'il diminue la quantité réelle du nitrate d'argent, et qu'il ralentit la venue de l'image.

§ 4. Il est clair que ce que nous venons de dire du nitrate de potasse, devra être répété à propos de tout autre sel associé par fraude au nitrate d'argent. Les photographes peuvent d'ailleurs, avec les explications (63, IV — 124, IV — 211, IV — 212, IV — 236, IV) données déjà, pratiquer facilement l'essai de leur nitrate d'argent, et s'assurer ainsi de son degré de pureté.

§ 5. A l'égard des falsifications, les photographes ont certainement le droit de déclamer contre la mauvaise foi de ceux qui s'en rendent coupables. Mais de même que s'il n'y avait pas de réceleurs, il n'y aurait pas de voleurs, de même si les photographes prenaient la peine d'analyser de temps à autre les produits chimiques qu'on leur vend, s'ils étaient plus soucieux de la bonne qualité de ces produits que de leur bon marché apparent, les marchands seraient certainement forcés de hausser les prix, mais au moins ils livreraient des produits de bon aloi.

§ 6. Terminons maintenant la question du bain d'argent : on a l'habitude de le faire servir tant qu'on n'éprouve pas de trop grands déboires. Là n'est pas le mal ; mais les photographes se contentent de ramener le bain au titre normal, en prenant pour base les indications du pèse-sels. C'est là que se trouve l'erreur.

§ 7. Le pèse-sels, nous le répéterons à satiété, n'indique que le poids *en bloc*, tant du nitrate d'argent, que des autres sels et matières étrangères qui se trouvent dans le bain.

§ 8. Rien n'est plus facile que de le prouver ; supposons en effet que l'on sensibilise une glace collodionnée, et que le collodion de celle-ci soit à base d'iodure et de brômure de potassium (848 — 191), cadmium (841 — 185), ammonium (836 — 183 *quater*), etc. En même temps que sur la glace, il se forme de l'iodure (837) et du brômure d'argent (184) qui sont insolubles, il se produit *dans le bain* du nitrate de potasse (995), d'ammoniaque, de cadmium (989), etc., qui restent en dissolution ; de sorte que le bain, quoique ayant perdu de l'argent, semble être resté au même degré ; c'est ce que montre l'équation suivante :

$$KI + AgO, NO^5 = AgI + KO, NO^5.$$

§ 9. Cette réaction a lieu en vertu d'une loi que les chimistes ont constatée, et que Berthollet a eu le mérite de formuler, c'est que chaque fois que, par le mélange de deux solutions salines, il peut se produire un précipité insoluble, ce précipité se dépose.

§ 10. Ce que nous avons dit des clichés, nous pourrions le répéter à propos du papier que l'on sensibilise. En même temps qu'il se forme *sur le papier* du chlorure d'argent (262) qui est insoluble, il se produit *dans le bain* du nitrate de soude (260, III), d'ammoniaque, de baryte (987), de strontiane, etc., selon que le papier a été salé avec le chlorure de sodium (277), d'ammonium (261), de baryum (264), de strontium (278), etc.

§ 11. Pour avoir le *titre réel en nitrate d'argent* d'un bain d'argent, il faut donc encore ici procéder à l'analyse de ce bain. Or, les photographes possèdent un moyen facile d'éviter cette analyse, et d'agir cependant avec une certitude mathématique, mais il faut toutefois qu'ils se soient assurés de la pureté du produit qu'ils ont employé. Il suffit d'ajouter tous les jours à leur bain positif, autant de fois 3 gr. de nitrate d'argent, qu'ils ont sensibilisé de feuilles de papier (45c + 57c), et la quantité d'eau distillée suffisante pour remplacer celle qui s'est évaporée (V. 236, IV).

§ 12. Les opérateurs croient en général qu'il faut un bain de 15 à 20 0/0 de nitrate d'argent pour sensibiliser convenablement le papier positif. D'autres prétendent qu'à l'aide de procédés qui leur sont particuliers, il ne leur faut que des bains à 5 0/0.

La vérité est que, quand l'albumine (46) est coagulée, c'est-à-dire rendue insoluble, peu importe le titre de bain au moment de la sensibilisation, pourvu que le bain contienne plus de nitrate d'argent qu'il n'en faut pour neutraliser entièrement la chlorure du papier.

En effet, pour neutraliser *un équivalent* de chlorure de sodium (277), il faut toujours *un équivalent* de nitrate d'argent, soit (983), pour :

Sel marin.	1 gr.
Nitrate d'argent	2gr.930

§ 13. Quand l'albumine n'est pas bien coagulée, il importe d'avoir un bain fort, parce que l'albumine devient insoluble dans un bain de 18 à 20 0/0, tandis que dans un bain plus faible, elle se dissout dans l'eau, ou tout au moins se détache du papier, qui perd ainsi son brillant. De cette solubilité de l'albumine, peuvent provenir toutes sortes d'accidents plus ou moins difficiles à réparer, mais que nous n'avons pas à examiner en ce moment.

§ 14. Les considérations précédentes donnent la raison d'être des nouvelles formules de bain d'argent, où l'on fait entrer, soit du nitrate de soude (260, III), soit de l'alcool (68), soit tous les deux à la fois, pour diminuer la quantité de nitrate d'argent. Ces formules ne peuvent donner de bons résultats qu'à la condition que l'albumine soit coagulée par le nitrate de soude, ce qui serait, *selon nous*, un fait nouveau. En tous cas, c'est le nitrate d'argent seul qui sert à sensibiliser le papier, tant par lui-même que par le chlorure ou l'albuminate qui est le résultat de la réaction. Si la coagulation de l'albumine par le nitrate de soude est constatée, la dépense première en nitrate d'argent sera de beaucoup diminuée pour les photographes ; mais la

dépense effective par feuille restera la *même*, en vertu du principe que nous avons énoncé plus haut.

3. — BIOXYDE D'HYDROGÈNE = HO^2 : (J. Bourlot, 1865). (*Chim.*)

§ 1. Il est des corps que le photographe n'a pas encore essayé d'utiliser au profit de son art, et, sans doute, parmi ces corps quelques-uns, à propriétés bien caractérisées, pourraient, dans une circonstance donnée, rendre de bons services. Bien qu'on ne puisse dire à l'avance ou même soupçonner à quel genre d'utilisation tel corps simple ou composé pourra s'appliquer, il n'est pas inutile, ce nous semble, de signaler à l'attention des expérimentateurs ce corps simple ou composé, pourvu qu'il ait des actions nettement définies. Le hasard du génie ou le génie du hasard pourra obtenir ensuite ce que la spéculation n'aura pas su prévoir. C'est sous le bénéfice de l'observation qui précède, que nous allons appeler l'attention des chimistes photographes sur le corps remarquable découvert en 1818 par Thénard, et connu sous le nom d'*eau oxygénée*, ou mieux de bioxyde d'hydrogène HO^2.

La préparation, les propriétés les plus saillantes et une application importante de ce corps vont faire l'objet de cet article. Espérons que les indications générales que nous allons donner, pourront inspirer l'idée d'une voie où l'expérimentateur s'engagera pour ses essais, et lui fournir quelques jalons utiles pour le diriger ensuite.

§ 2. De même que le bioxyde de manganèse (1131), sous l'action de l'acide sulfurique concentré (1380), un peu aidée de la chaleur, passe à l'état de protoxyde en perdant un équivalent d'oxygène (1033) qui se dégage, de même certains autres bioxydes (1129), ceux de baryum, de strontium, de potassium, subissent à froid une décomposition analogue en présence d'acides étendus; mais, de plus, avec ces derniers oxydes, l'oxygène, au lieu de se dégager, suroxyde l'hydrogène (786) de l'eau, et fait passer ce dernier corps à l'état d'eau oxygénée ou de bioxyde d'hydrogène, HO^2.

§ 3. *Préparation.* C'est le bioxyde de baryum (144) qu'on emploie de préférence parmi les peroxydes que nous venons de citer. On fait d'une part, une pâte liquide, en broyant de ce bioxyde avec de l'eau dans un mortier de porcelaine (959); d'une autre part, on prépare dans un vase, aussi de porcelaine, une dissolution d'une partie d'acide chlorhydrique ordinaire (254) dans trois parties d'eau. On introduit la pâte par petites fractions dans l'eau acidulée, en ayant soin d'agiter continuellement avec une baguette de verre. Alors se produit la réaction indiquée par l'équation suivante :

$$BaO^2 + HCl = BaCl + HO^2;$$

c'est-à-dire, qu'il s'est fait une double décomposition des corps en présence et produit du chlorure de baryum (264) et du bioxyde d'hydrogène HO^2, sans dégagement d'oxygène.

§ 4. Lorsqu'on est arrivé à la saturation de l'acide HCl par la baryte (6, III), on verse dans la liqueur, de l'acide sulfurique (1380)

avec ménagement, en ayant soin même de ne l'ajouter à la fin que goutte à goutte, et de cesser lorsqu'il ne se produit plus qu'un précipité peu sensible. Cette précaution a pour objet d'éviter l'introduction d'un excès de ce dernier acide. — Alors, aux dépens des éléments de l'eau, il se forme du sulfate de baryte, et de l'acide chlorhydrique se reproduit dans la liqueur :

$$SO^3 + BaCl + HO = BaO, SO^3 + HCl.$$

On filtre au travers d'un linge fin; le sel de baryte insoluble est retenu sur le linge, et la liqueur qui passe est, comme la liqueur primitive, une dissolution d'acide chlorhydrique qui contient de plus de l'eau oxygénée en certaine quantité. Si l'on opère sur cette liqueur comme sur la première, on en obtient une nouvelle qui contient une quantité de bioxyde d'hydrogène, double de celle qu'on avait après la première opération. On continue ainsi jusqu'à ce qu'on juge le liquide suffisamment chargé d'eau oxygénée.

§ 5. Il faut alors enlever l'acide chlorhydrique. Pour cela on projette du sulfate d'argent par petites quantités, et on produit la réaction suivante :

$$HCl + AgO, SO^3 = AgCl + SO^3 + HO;$$

c'est-à-dire qu'il se forme du chlorure d'argent (262) insoluble, de l'acide sulfurique et de l'eau. On précipite ensuite l'acide sulfurique par une dissolution de baryte versée avec ménagement, qui produit du sulfate de baryte aussi insoluble. Enfin on filtre : le chlorure d'argent et le sulfate de baryte étant retenus sur le filtre, on a une liqueur plus ou moins chargée de bioxyde d'hydrogène, que l'on peut concentrer, s'il en est besoin, sous le récipient de la machine pneumatique, en présence de capsules renfermant de l'acide sulfurique concentré.

§ 6. Une observation importante doit être faite : il est bon de tenir le vase dans lequel on met la liqueur acide, entouré d'un mélange de glace pilée et de sel (1268), d'exprimer par compression dans des linges les portions de liqueur que retiennent les précipités successifs de baryte; — enfin, d'ajouter de temps en temps quelques gouttes d'acide chlorhydrique pour réparer les pertes qui se font dans les diverses manipulations.

§ 7. Voici une simplification des opérations précédentes, indiquée par M. Regnault. On sature avec du bioxyde de baryum la première dissolution d'acide chlorhydrique; on ajoute une nouvelle quantité de ce dernier acide concentré, puis du bioxyde de baryum jusqu'à saturation. On fait cristalliser une portion du chlorure de baryum formé, en refroidissant la dissolution dans un mélange de glace pilée et de sel marin. On décante, on ajoute de l'acide chlorhydrique, puis du bioxyde de baryum, et ainsi de suite. Enfin, on précipite à la fois le chlore et le baryum en versant avec précaution une dissolution de sulfate d'argent, et on filtre pour séparer les précipités. On peut en-

suite concentrer par évaporation, s'il en est besoin pour l'usage auquel on destine la préparation.

§ 8. *Propriétés.* Le bioxyde d'hydrogène concentré est un liquide incolore, de consistance sirupeuse, d'une odeur *sui generis.* On n'a pu encore le solidifier. Sa densité est 1,45. Mis en contact avec la peau, il y produit une tache blanchâtre. Comme le chlore, il décolore les teintures végétales, et particulièrement celle du tournesol (1432). Le composé est peu stable : il se décompose assez lentement vers + 15° ou + 20°, et rapidement, ou même avec explosion, à une température plus élevée. On a plus de facilité à le conserver lorsqu'il est étendu d'eau, ou, mieux encore, lorsqu'on laisse dans la liqueur un peu d'acide chlorhydrique. Il résiste alors à des températures de + 40°.

§ 9. C'est un oxydant pour un grand nombre de substances : par exemple, il fait passer à l'état de peroxydes la plupart des oxydes métalliques qui sont à un degré inférieur d'oxygénation. Mais certains peroxydes, ceux de manganèse, de plomb, etc., l'or, l'argent, le platine, etc., très-divisés, exercent sur le bioxyde, par leur *présence* seule, cette action mystérieuse appelée *catalytique,* en vertu de laquelle le bioxyde se décompose, sans qu'il en résulte d'altération pour les corps qui déterminent la décomposition. Pour les oxydes très-faciles à réduire, tels que ceux d'argent, d'or, de platine, non-seulement ils agissent catalytiquement sur l'eau oxygénée en séparant l'un des équivalents d'oxygène, mais encore ils se réduisent eux-mêmes et passent à l'état métallique.

§ 10. On a fait du corps dont nous venons d'esquisser l'histoire, une application remarquable à la restauration de tableaux anciens qui avaient pris une teinte tellement enfumée qu'ils en paraissaient noirs. L'altération était due sans doute à des émanations sulfureuses causées par la présence d'êtres vivants ou de leurs débris, émanations qui, quoique faibles, avaient fini par transformer en sulfure noir le carbonate blanc de plomb qui entre pour beaucoup dans les anciennes couleurs. De là, les teintes claires et les demi-teintes avaient passé à l'état de teintes foncées, et, par suite, le dessin se trouvait masqué. L'application au pinceau de quelques couches d'une dissolution d'eau oxygénée, après un lavage préalable, a suffi pour raviver les couleurs et reproduire les clairs et les demi-teintes. On s'explique ce fait par la vertu oxygénante du corps employé : il transforme en acide sulfurique le soufre, et en oxyde, le plomb du sulfure de plomb qu'il fait passer à l'état de sulfate, qui, comme le carbonate, est blanc.

§ 11. *Dosage et analyse.* La richesse en bioxyde d'une dissolution, peut être déterminée approximativement d'une manière simple. Une petite cloche divisée étant remplie de mercure et renversée, on fait arriver dans le haut une petite quantité de la dissolution. On fait arriver dans la dissolution du bioxyde de manganèse très-divisé, enveloppé dans du papier joseph. L'oxygène se dégage immédiatement,

et l'on n'a plus qu'à comparer le nombre des divisions qu'il occupe à celui des divisions qu'occupait le bioxyde.

Pour faire l'analyse du corps, on dissout dans l'eau un poids p de bioxyde, on fait bouillir la dissolution, et on recueille dans une éprouvette graduée l'oxygène qui se dégage, et on détermine son poids p'. p, p' est ainsi le poids de l'eau ordinaire qui résulte de la décomposition du bioxyde. Or, on reconnaît que la quantité d'oxygène dégagée est précisément égale à celle qui entre dans la composition du poids d'eau p, p'. C'est donc avec raison que ce corps a été appelé bioxyde d'hydrogène, et que sa formule a été écrite HO^2.

---

4. — CARBONATE DE FER = $FeO.CO^2$. (*Chim.*). V. 10, V, § 2.

§ 1. Le carbonate de fer, auquel on donne le nom de *fer spathique*, se trouve tout formé dans la nature sous forme de rhomboèdres semblables à ceux du carbonate de chaux.

Chauffé dans une cornue de grès (403), il donne pour résidu de l'oxyde de fer magnétique, et laisse dégager de l'oxyde de carbone et de l'acide carbonique (211).

§ 2. Le carbonate de fer, d'après Regnault, ne peut pas se préparer dans les laboratoires. D'après Pelouze et Fremy, on le prépare par double décomposition en traitant un sel de protoxyde de fer par un carbonate alcalin.

Ce sel est blanc jaunâtre, et se transforme à l'air en hydrate de sesquioxyde.

On l'obtient aussi en petits cristaux, en chauffant dans un tube fermé, à + 150°, un mélange (§ 2) de protosulfate de fer (1230) et de carbonate de soude (209 *ter*).

5. — CHLORURE D'OR fabriqué économiquement. (*Chim.*). V. 273.

§ 1. On verse dans un tasse de porcelaine ordinaire allant au feu :

Acide chlorhydrique (254).	11gr.30
Acide nitrique (1002).	2 80
Eau distillée.	8.50

puis on plonge dans ce mélange une pièce de 10 fr., et l'on porte sur un feu doux.

§ 2. La dissolution commence dès que les acides sont chauds, et

elle est complète dans l'espace de 20′ à 1 heure, selon la température. Celle-ci ne doit pas être poussée trop haut, d'abord dans la crainte de briser le vase, puis parce qu'on produirait une trop grande perte de chlore (252). Quand la température n'est pas suffisante, la dissolution s'arrête. Si la chaleur étant bien calculée, l'action cessait avant que tout l'or fût dissous, ce qu'on reconnaît à l'absence d'effervescence, il faudrait ajouter une nouvelle quantité du mélange d'acides dans les mêmes proportions.

§ 3. Quand tout est dissous, le liquide est d'un bleu trouble. Cette couleur provient de l'alliage de cuivre que contenait la pièce d'or. Si l'on se sert d'une monnaie dans laquelle l'argent remplace le cuivre, la teinte de la solution est d'un brun foncé avec un précipité blanc. Dans ce cas, il faut ajouter un peu d'acide nitrique (1002) et remuer de temps en temps.

§ 4. La solution est ensuite versée dans un vase de porcelaine; on lave soigneusement avec de l'eau distillée, la tasse qui la contenait; puis on ajoute de l'eau jusqu'à ce que tout le liquide atteigne le poids de 150 à 180 gr. On y projette alors graduellement, et en remuant avec une baguette de verre (34), du bicarbonate de soude anhydre (26 *bis*, IV), jusqu'à ce que toute effervescence ait cessé.

Le cuivre se précipite sous forme de carbonate de cuivre, et l'excès des acides se trouve neutralisé. On filtre, et quand toute la solution a passé dans le récipient, on lave le filtre à plusieurs reprises avec de l'eau distillée que l'on recueille dans le même flacon, et l'on a soin d'ajouter quelques gouttes d'acide chlorhydrique (254) pour rendre la solution un peu acide.

On peut concentrer, d'abord à une douce chaleur, si besoin en est.

6. — COLLODION NÉGATIF PRÉSERVÉ AU TANNIN ET A LA GLYCÉRINE : (Kemp, 1864). (*Phot.*)

§ 1. *Nettoyage des glaces.* — Des glaces convenables ayant été choisies, on les nettoie par le procédé suivant : on coupe en deux une pomme de terre bien lavée et, au moyen d'un canif propre, on pelle le bord de la section sur une hauteur d'environ 1/2 centimètre; on évide légèrement la surface coupée, de manière qu'elle puisse retenir une petite quantité de poudre. Comme le tripoli (1455) est susceptible de rayer le verre, il vaut mieux lui substituer la crême de tartre ordinaire (tartrate de potasse, 40, V), dont les cristaux, quoique durs, se dissolvent facilement et agissent aussi efficacement d'ailleurs que le tripoli. Dans le creux ménagé sur la section de la pomme de terre, on met un peu de ce sel et on verse sur la glace quelques gouttes d'une solution d'iode (828) dans l'iodure de potassium (848) qu'on étend sur toute sa surface, en frottant avec la pomme de terre. La glace est ensuite lavée et polie à la manière ordinaire. Il n'est pas besoin de traitement intermédiaire.

§ 2. *Collodion.* — Tous les collodions (307) peuvent être employés

pourvu qu'ils ne contiennent pas un excès de brômure, la présence de ces sels étant incompatible avec une bonne impression des négatifs.

§ 3. *Bain sensibilisateur.*

A	Nitrate d'argent cristallisé (983).	21 gr.
	Eau distillée (529)	150
B	Potasse caustique (1209) exempte d'amm. (91).	1gr.50
	Eau distillée.	30

Mélangez ces 2 solutions, agitez-les, laissez déposer, filtrez ; remplissez jusqu'à ce que vous ayez 275 grammes, et ajoutez :

Acétate de soude (14). 0gr.20

préalablement dissous dans :

Eau distillée (529). 30
Acide acétique cristallisé (19). . . . . 5 gouttes.

Le bain est maintenant saturé d'iodure d'argent (837), et prêt pour l'usage. Si, en l'éprouvant sur une glace, on obtenait une image voilée, il faudrait ajouter un peu d'acide nitrique. Après que les glaces seront restées 5′ au plus dans le bain sensibilisateur, on les lavera soigneusement et on les couvrira du préservateur suivant :

§ 4. *Solution préservatrice.*

A	Acide tannique (1399).	2 gr.
	Eau (523)	30
	Acide acétique cristallisé (19).	5 gouttes.
B	Glycérine (735).	4 gr.
	Solution A	8
	Eau.	20

§ 5. On verse ces solutions sur la glace, et on les enlève à la manière ordinaire; quand le préservateur a bien pénétré la couche, on immerge la glace dans une cuvette pleine d'eau propre, et on l'y laisse tremper quelque temps, après quoi on la retire, on la lave encore sous un léger filet d'eau, et on la met sécher.

Le temps de l'exposition avec un objectif stéréoscopique ordinaire et un diaphragme de 0m.005 de diamètre varie entre 30″ et 40″.

§ 6. *Développement.* — Après l'exposition, la glace est soigneusement lavée à l'eau distillée (529), mise de niveau, et l'image développée en y laissant séjourner environ 5′ *un liquide* préparé en ajoutant à :

Eau. . . . . 30 gr.
Solution alcool. saturée d'acide gallique (721). 4

On complète le développement en ajoutant :

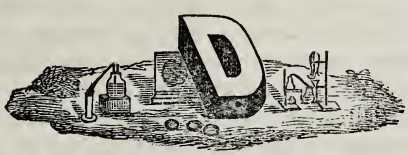
Acide acétique (19) cristallisé. . . . . 5 gouttes.
Solution de nitrate d'argent (983) à 5 0/0. . . . 5

La couche couverte de ce liquide est abandonnée au repos pendant 30′ environ, ou du moins jusqu'à ce que les détails de l'image ressortent parfaitement. Cette méthode est un peu lente; mais elle donne

les résultats les plus satisfaisants. Si l'on désirait opérer plus rapidement, on pourrait employer l'acide pyrogallique (1239), mais le résultat est moins heureux que dans l'autre procédé. On peut modifier considérablement le ton du négatif, après qu'il a subi l'action de l'acide gallique (721), par l'emploi d'un renforcement à l'acide pyrogallique et à l'acide citrique (299), ajoutés à quelques gouttes d'une solution de nitrate d'argent (396) à 5 0/0.

La sensibilité de la plaque n'est pas accrue par l'exposition de celle-ci à une vapeur ammoniacale, ni par l'emploi d'une solution de carbonate d'ammoniaque (206).

7. — **COLLODION SEC**, préparé au bain d'oxy-éthylate d'argent. (*Phot.*). V. 236, IV, § 4.



8. — **DIAPHRAGMES** (Étude sur leur emploi): (W. Simpson, 1864). (*Opt.*). V. 502 — 503 — 504.

§ 1. L'une des études les plus nécessaires au photographe que le succès préoccupe, est celle d'employer les diaphragmes d'une manière judicieuse. Et cependant il est peu de sujets sur lesquels la plupart des photographes aient aussi peu de notions ou des notions aussi erronées. Je me propose aujourd'hui de présenter quelques remarques pratiques sur cette question, sans entrer pour cela dans les considérations théoriques sur lesquelles elle repose; considérations qui, si je les abordais sans avoir donné d'abord à mes lecteurs les connaissances optiques qu'elles réclament, auraient pour résultat d'obscurcir à leurs yeux plutôt que d'éclairer le sujet dont je veux m'occuper.

§ 2. Les diaphragmes (502) sont toujours employés pour combattre quelque défaut des objectifs; ils remplissent deux fonctions différentes. Par leur position ils modifient l'incidenee des pinceaux lumineux sur la lentille et par suite modifient la forme et le caractère de l'image, sous le rapport de la distorsion, et par le diamètre de leur ouverture ils règlent la dimension des pinceaux lumineux et modifient l'image sous le rapport de la finesse.

§ 3. *Objectif simple pour paysages* (fig. 182 — 183). — Considérons d'abord la *position du diaphragme.*

Dans les objectifs simples pour paysages, dont la forme est ou plan

convexe, ou légèrement ménisque, la surface plane ou concave étant tournée en dehors, on dispose habituellement le diaphragme en avant de la lentille, et le caractère de l'image est dans ce cas naturellement modifié par la distance qui sépare ce diaphragme de la surface antérieure de la lentille. On a souvent indiqué pour la position à donner au diaphragme une règle tout à fait inexacte : on a dit que sa distance à la lentille doit être égale au diamètre de celle-ci. Mais comme les objectifs peuvent, à foyer égal, avoir des diamètres tout à fait différents, il est beaucoup plus sage de prendre pour mesure le foyer que le diamètre. On peut dire, en général, qu'avec des lentilles ordinaires on réunit la plus grande moyenne d'avantages en plaçant le diaphragme en avant de la lentille, à une distance de celle-ci égale à peu près au cinquième de sa distance focale. Ainsi, pour un objectif stéréoscopique de $0^m.125$ de foyer, le diaphragme doit être placé à $0^m.025$ en avant de l'objectif.

§ 4. En rapprochant davantage le diaphragme de l'objectif, on augmente le champ d'éclairage, on diminue la distorsion qui donne aux lignes de l'image une forme de baril, on augmente la courbure du champ, et on diminue la finesse du dessin sur les bords; ce dernier défaut est du reste une conséquence du premier. L'augmentation du champ d'éclairage permet d'embrasser un angle plus grand sur l'épreuve, pourvu que le sujet soit d'une nature telle, que les défauts indiqués ci-dessus aient peu d'importance. Les vues d'intérieurs, par exemple, sont telles, que la courbure du champ les améliore plutôt qu'elle ne les gâte; les lignes verticales se trouvent alors redressées, et par suite, dans ce cas, il y a avantage à placer le diaphragme un peu plus près de l'objectif que nous ne l'avons indiqué.

§ 5. Quelquefois on peut agir de même pour les vues de rues et pour certains paysages, de manière à obtenir l'effet d'un angle plus prononcé, et à cacher par la dégradation des teintes vers les bords le défaut de finesse que présente cette partie du dessin. D'un autre côté, lorsqu'il est important d'avoir un champ d'une certaine planimétrie, lorsqu'on veut avoir de la finesse jusque sur les bords, on perd plus qu'on ne gagne en rapprochant plus que nous ne l'avons indiqué le diaphragme de l'objectif.

§ 6. En éloignant au contraire le diaphragme, on diminue le champ d'éclairage, on rend l'image plus plane, on augmente la finesse sur les bords, et la lumière tend à se répartir plus également sur la surface entière; mais, d'un autre côté, on augmente la distorsion, c'est-à-dire la courbure des lignes. Lors donc que l'on veut obtenir une finesse générale, que l'on ne tient pas à l'angle sous-tendu par l'épreuve, et qu'il est nécessaire d'avoir un champ bien plan, lorsque, par exemple, il s'agit de reproductions, on obtient de bons résultats en éloignant le diaphragme à une distance convenable de la lentille. On peut adopter en somme, comme règle générale, que le diaphragme ne doit jamais s'approcher de la lentille à une distance inférieure au

sixième de la distance focale de celle-ci, ni s'en éloigner à une distance supérieure au quart de cette même distance focale.

§ 7. Le *diamètre de l'ouverture* agit surtout sur la finesse de l'image. On ne saurait, pour obtenir une vue photographique, employer l'ouverture tout entière d'un objectif paysage. La forme et la position nécessairement incorrectes de cet objectif enlèvent en effet toute finesse à l'image, et donnent à celle-ci une courbure que personne ne voudrait admettre. Plus les rayons marginaux sont arrêtés, plus le pinceau lumineux se trouve atténué par la réduction de l'ouverture du diaphragme, plus la finesse augmente en qualité et en quantité.

§ 8. Si peu versé que soit le lecteur dans l'étude des sciences, il lui suffira de réfléchir quelques instants pour trouver la cause de cet effet. Plus sera aigu l'angle formé par le cône de rayons qui traverse la lentille, plus son sommet sera mince et allongé, plus la finesse sera grande, non-seulement sur un plan unique, mais encore sur la série des plans successifs, de telle sorte qu'on obtiendra ainsi à la fois un dessin fin et brillant, et cet effet auquel on donne le nom de profondeur de foyer. Pour nous faire comprendre par une analogie frappante, nous dirons qu'avec une grande ouverture on a un résultat analogue à celui que donnerait la pointe mousse d'un crayon de plomb incapable de produire une ligne fine, tandis qu'avec un diaphragme étroit, le résultat est analogue à celui que donnerait une pointe fine, capable de produire le dessin le plus délicat.

§ 9. Mais il y a une limite aux avantages que procure la réduction du diamètre du diaphragme. En premier lieu, la perte de lumière et par suite la prolongation de la pose sont directement proportionnelles à cette réduction. La rapidité d'un objectif dépend principalement de son ouverture angulaire, ou du rapport de cette ouverture au foyer. Plus l'ouverture est grande et le foyer court, plus l'action est rapide, toutes choses étant égales d'ailleurs; plus l'ouverture au contraire est petite, plus l'exposition doit être longue. Si, par exemple, l'ouverture mesure un demi-centimètre de diamètre, elle ne laisse passer que un quart de la lumière que laisserait passer une ouverture d'un centimètre de diamètre, et, par suite, la pose est quatre fois plus longue dans le second cas que dans le premier. Un diaphragme d'un quart de centimètre de diamètre ne laisse passer que le seizième de la lumière que laisserait passer une ouverture d'un centimètre, et, d'après la même règle que ci-dessus, la pose doit être seize fois plus longue dans le second cas que dans le premier. Avec une ouverture d'un huitième de centimètre, la pose serait soixante-quatre fois plus longue, et ainsi de suite, la durée de l'exposition étant directement proportionnelle à la diminution de l'ouverture du diaphragme. En pratique, on rencontre certaines circonstances qui influent légèrement sur ces rapports, mais cette influence est trop légère pour affecter le résultat général que nous venons d'énoncer. Il faut ajouter encore que non-seulement la réduc-

tion de la somme de lumière rend la pose plus longue, mais qu'encore elle empêche souvent de donner à l'image une intensité suffisante.

§ 10. Outre la perte de lumière qui résulte de l'emploi de diaphragmes très-petits, il se manifeste encore dans cette circonstance un autre inconvénient auquel, trop souvent, on ne prête pas attention. Lorsque l'ouverture est réduite à son minimum, l'image perd beaucoup de son relief. L'objectif du microscope, lorsqu'on le diaphragme trop, est sujet, selon l'expression technique, à perdre sa faculté de séparation des objets. De même l'objectif photographique, dans des conditions semblables, donne moins de vigueur, moins de relief, les différentes parties de l'image se détachent avec moins de netteté, et les effets de distance disparaissent. L'épreuve est caractérisée par une sorte d'empâtement ; chaque objet paraît comprimé et comme condensé, et l'image a l'aspect d'une sorte de mappemonde plutôt que celui d'un dessin offrant du relief et de la perspective. Ainsi donc, si d'un côté le diaphragme augmente la netteté, d'un autre il altère les qualités artistiques dès qu'on en réduit l'ouverture au-delà de ce qui est nécessaire pour donner un degré de finesse convenable. Les diaphragmes étroits donnent de la netteté, ceux à large ouverture donnent du relief, et le juste milieu que l'on doit rechercher s'obtient en maintenant une juste mesure entre l'ouverture du diaphragme, le foyer de l'objectif, et le caractère de l'épreuve. S'il s'agit d'une reproduction, ou, en général, d'une surface plane, sans relief, et qui nécessite une grande finesse, il n'y a d'autres limites à la réduction de l'ouverture du diaphragme que la réduction de lumière qui en est la conséquence et l'aberration qui peut résulter de la diffraction lumineuse; mais, pour les objets qui présentent du relief, il faut apprécier quelles sont les dimensions qui présentent dans chaque cas spécial la plus grande somme d'avantages.

§ 11. D'une manière générale, les diaphragmes les plus larges que l'on puisse employer avec des lentilles paysage à court foyer, c'est-à-dire dont la distance focale varie entre $0^m.10$ et $0^m.25$, ne doivent pas avoir un diamètre supérieur au 1/10 ou 1/15 de cette distance focale, tandis que pour les lentilles simples à long foyer, qui, en général, sont moins correctes que les précédentes, il ne faut pas donner au diamètre des diaphragmes plus du 1/20 de la distance focale. L'ouverture peut être réduite au-dessous de ces dimensions dans un grand nombre de cas, et l'on peut faire la réduction aussi grande que les circonstances le permettent, en ayant soin de ne pas atteindre le point où l'image devient plate, empâtée et insignifiante.

§ 12. La profondeur du foyer, c'est-à-dire la condition qui permet d'obtenir une finesse suffisante des objets sur les différents plans de l'épreuve, ne peut être obtenue que si l'on fait usage de petits diaphragmes. Mais il faut se rappeler que tous les objets, à partir d'un certain plan et jusqu'à l'infini, se dessinent d'une façon suffisamment

nette : ce sont seulement les plans rapprochés de l'objectif qui, quelquefois, sont visiblement hors du foyer. On a calculé qu'avec un diaphragme de $0^{mm}.6$ d'ouverture, et une lentille de 25^{mm} de foyer, tous les objets à partir d'une distance de $1^{m}.30$ se trouvent au point, et ainsi de suite pour les autres lentilles, en augmentant la distance des objets de $1^{m}.20$ par chaque 25^{mm} de distance focale : ainsi, avec une lentille de 75^{mm} de foyer, diaphragmée à 3^{mm}, tous les objets placés à 6 mètres de l'appareil et au-delà se trouvent au point. Lorsque l'ouverture est considérable, la distance à partir de laquelle les objets commencent à être au point est un peu plus grande. Mais si l'on désire faire des épreuves rapides ou instantanées, on obtient assez de profondeur de foyer, en ayant soin de ne pas comprendre sur la glace les premiers plans trop rapprochés de l'appareil, et de mettre au foyer sur quelque objet qui en soit éloigné d'autant de fois $1^{m}.25$ qu'on compte de fois 25^{mm} dans la distance focale de l'objectif.

§ 13. Lorsque, pour mettre au foyer, on munit la lentille d'un petit diaphragme, la lumière se trouve tellement diminuée, qu'on se trouve quelquefois fort embarrassé pour savoir si l'on atteint le maximum de netteté. D'un autre côté, si l'on met au point en employant un diaphragme large, auquel on substitue pour l'obtention de l'épreuve un diaphragme plus petit, on s'expose à un autre danger. Au premier abord, il est vrai, on pourrait dire que les petits diaphragmes ayant pour résultat d'augmenter la finesse, il y a tout avantage à mettre au point avec un diaphragme large et à substituer ensuite à celui-ci un diaphragme plus petit. Cela est vrai jusqu'à un certain point, mais les petits diaphragmes produisent encore un autre effet, ils allongent un peu le foyer, et, par suite, reportent l'image un peu au-delà du point où elle s'était formée d'abord, de telle sorte que si l'on met au point avec un large diaphragme, et si ensuite on substitue à celui-ci un diaphragme plus petit, la finesse que l'on avait d'abord obtenue disparaît complétement. La meilleure manière de faire consiste, sans doute, à mettre au point avec la plus petite ouverture qui laisse encore passer une lumière suffisante, et à remplacer ensuite ce diaphragme par un autre un peu plus petit qui ne produise qu'une faible différence dans la longueur de la distance focale.

§ 14. *Objectifs composés ou pour portraits* (fig. 185-186). — Un grand nombre des faits que nous venons de signaler pour les lentilles simples sont également vrais pour les objectifs composés ; mais, à certains points de vue, les règles sont essentiellement différentes. Dans l'objectif pour portraits, comme dans l'objectif simple, le diaphragme est employé pour corriger des défauts ; par sa position il modifie le caractère de l'image et la courbure du champ, par ses dimensions il modifie le degré de finesse. Mais, tandis que, dans l'objectif simple, le diaphragme est absolument nécessaire pour corriger l'aberration de sphéricité, dans l'objectif composé il est possible

d'approcher d'assez près la correction absolue pour obtenir un foyer parfait sur un plan isolé, de telle sorte que le diaphragme n'est pas nécessaire au point de vue de la netteté dans ce plan. L'effet du diaphragme, au point de vue de la netteté, quand l'objectif est parfaitement corrigé, est de répartir cette netteté plus également sur toute la surface plane des glaces, et d'augmenter la profondeur du dessin, en ramenant au foyer, de la manière la plus satisfaisante, les objets placés à des distances différentes de la lentille.

§ 15. La *position du diaphragme* est fixée en général entre les deux lentilles de la combinaison; cette position présente plusieurs avantages. Si les lentilles ont la forme habituellement employée, et si le diaphragme est placé entre elles deux, en un point tel, que sa distance à chacune d'elles soit proportionnelle à leurs foyers, l'image ne présente pas de distorsion. Supposons, pour fixer les idées, que l'on fasse usage d'une combinaison pour portraits, dans laquelle la lentille d'avant ait 15 centimètres, et la lentille d'arrière 30 centimètres de distance focale, et supposons que ces deux lentilles soient séparées l'une de l'autre par une distance de 37^{mm} : le diaphragme, si l'on veut éviter la distorsion, devra être placé à 12^{mm} de distance de la lentille d'avant et à 25^{mm} de distance de la lentille d'arrière, de telle sorte que la distance qui le sépare de chaque lentille soit proportionnelle au foyer de celle-ci.

§ 16. Telle est la meilleure position à donner au diaphragme pour éviter la distorsion; en le plaçant de cette façon, on réalise, au plus haut degré, plusieurs des autres avantages que procure l'emploi des diaphragmes, et l'on ne perd que peu de lumière. Cependant, au point de vue de ces autres avantages, cette position déterminée n'est pas indispensable. Si l'on recherche surtout la planimétrie du champ, il vaut mieux placer le diaphragme plus près de la lentille d'avant, et même la meilleure position qu'on puisse lui donner est de le mettre en contact avec la surface antérieure de cette lentille.

§ 17. Cette dernière règle peut, au premier abord, sembler anormale. Nous avons établi précédemment qu'en approchant le diaphragme de la surface antérieure d'un objectif simple, on augmentait la courbure de l'image, et, en même temps, le champ d'illumination. Et nous disons maintenant qu'en approchant le diaphragme de la surface antérieure de la première lentille que comporte l'objectif composé, on aplanit l'image et l'on diminue le champ éclairé. L'opération est en réalité la même dans les deux cas, mais les conditions sont différentes lorsqu'on emploie deux lentilles. Le lecteur comprendra aisément le véritable rôle de la lentille postérieure, en considérant, pour un instant, celle-ci comme l'équivalent d'une lentille simple. Il verra ainsi que le diaphragme, se trouvant en réalité très-éloigné de cette deuxième lentille, l'image doit se trouver aplanie, et le champ éclairé être circonscrit comme il le serait dans le cas d'une seule lentille. Le temps de pose est naturellement plus long

lorsque le diaphragme est dans cette position, que dans ce cas où un diaphragme de même dimension est placé entre les deux lentilles. Disposé de cette façon, il réduit l'action de la lentille d'avant, augmente au contraire l'effet de la lentille d'arrière, et la résultante de de ces deux actions est l'aplanissement du champ de l'image.

§ 18. En plaçant le diaphragme en avant de la lentille antérieure, on réalise encore un autre avantage important. Lorsqu'on emploie pour paysage une combinaison double, et qu'on tourne cette combinaison du côté de la lumière après avoir disposé au centre un petit diaphragme, on observe souvent au milieu de l'image un cercle voilé, causé par la lumière, et dont la production est désespérante. Ce cercle est souvent dû à la réflexion sur la lentille antérieure. Le remède que l'on propose généralement, et qui consiste dans l'emploi d'un anneau noir sur la surface postérieure de la lentille d'avant, ne réussit que partiellement. Une étude récente et approfondie de la question nous permet d'affirmer que l'on peut remédier d'une manière certaine à cet accident, en mettant le diaphragme en contact avec la lentille d'avant. On empêche ainsi toute réflexion des rayons lumineux à la surface de cette lentille.

§ 19. Lorsqu'on veut opérer rapidement, et, en même temps obtenir les meilleurs résultats sous le rapport de la finesse et de l'absence de distorsion tout à la fois, il faut employer un diaphragme central. Si l'image doit être parfaitement plane, par exemple s'il s'agit de reproductions ou de figures au repos, en face d'un sujet d'architecture, ou bien encore s'il s'agit de faire un paysage en tournant l'objectif du côté de la lumière, cas où l'on doit craindre de voir se former au centre une tache lumineuse, on obtient les meilleurs résultats en plaçant un diaphragme au contact de la lentille antérieure et l'employant soit seul, soit combiné avec un diaphragme central.

§ 20. Le mieux est, peut-être, de commencer par placer en tête un diaphragme d'ouverture aussi petite que le comporte le cas dans lequel se trouve l'opérateur. En réduisant ainsi le diamètre de l'ouverture, on verra le champ d'illumination se circonscrire de plus en plus. Et lorsque l'on aura atteint la limite à laquelle il ne sera plus permis de réduire l'ouverture de ce diaphragme, on placera entre les deux lentilles un diaphragme central qui donnera une plus grande correction et empêchera toute distorsion.

§ 21. La *dimension du diaphragme* doit être déterminée par les mêmes raisons que lorsqu'on opère avec une lentille simple. Si la netteté est insuffisante, on l'augmente, comme dans ce cas, en réduisant l'ouverture du diaphragme. Si la lentille est parfaitement corrigée, il n'y a, à ce point de vue, aucun avantage, car, sur un plan, la netteté est satisfaisante, mais on lui donne ainsi plus de profondeur, c'est-à-dire qu'on communique à tous les plans une netteté semblable. Cette netteté devient aussi plus uniforme sur le champ aplani de l'image, et les bords acquièrent de la finesse. Si la lentille est im-

parfaitement corrigée, la netteté générale se trouve améliorée par la réduction des pinceaux lumineux, qui acquièrent alors des sommets aigus au lieu des pointes émoussées qu'ils présentaient avant de traverser l'ouverture du diaphragme.

§ 22. La *profondeur du dessin* dérive de la même cause et de la même façon. Si le sujet à reproduire est un portrait, une tête de grandes dimensions, le diaphragme permettra de mettre simultanément au point le nez et l'extrémité des oreilles, résultat qu'il eût été impossible d'atteindre avec un objectif, même parfaitement corrigé, donnant un foyer parfait sur un plan, mais ayant une grande ouverture angulaire.

§ 23. En faisant usage d'une semblable lentille, les accessoires et le fond d'un portrait-carte de visite se trouveraient hors du foyer, et il faut employer le diaphragme pour leur donner une netteté suffisante. Lors même que l'objectif serait considéré comme d'une correction parfaite, la réduction de l'ouverture est nécessaire pour donner du modelé autre part que sur une petite partie du milieu d'une carte de visite, et si la correction est imparfaite, il est indispensable pour donner de la finesse, de l'éclat, et éviter le *flou*.

§ 24. La réduction exagérée du passage laissé à la lumière est sujette aux mêmes objections dans le cas d'un appareil composé que dans celui d'une lentille simple. La perte de lumière est directement proportionnelle à cette réduction, et l'augmentation du temps de pose croît comme son carré. C'est là, lorsqu'il s'agit du portrait, un inconvénient grave, car la rapidité de l'exécution est une des conditions essentielles pour rendre avec vérité la physionomie. L'emploi de diaphragmes trop petits tend aussi à détruire le relief, et à rendre l'épreuve plate, quelque fine et bien éclairée qu'elle soit, c'est-à-dire à faire disparaître les qualités artistiques qu'on recherche le plus.

§ 25. Ces considérations nous conduisent à une question très-importante qui, sans doute, s'est présentée à l'esprit des plus expérimentés parmi nos lecteurs. Nous avons parlé de l'effet du diaphragme, au point de vue des diverses qualités que recherchent les photographes. Nous avons parlé de leur influence sur la distorsion, sur la planimétrie du champ de l'image, sur l'uniformité de l'illumination, sur les qualités de finesse du dessin, sur l'éclat, sur la profondeur de foyer. Si ces résultats sont dus à l'emploi des diaphragmes, on doit se demander naturellement quelle différence existe entre une bonne et une mauvaise lentille, et quel intérêt il peut y avoir à préférer un instrument d'un prix élevé, dû à la science d'un opticien consommé, à l'appareil de bas prix que fabrique le premier inconnu ?

§ 26. Il faut se rappeler ce que nous avons dit en commençant : les diaphragmes ne sont que des correctifs, il faut leur faire appel uniquement pour compenser certains défauts. Si le photographe se contente d'employer un diaphragme suffisamment petit, et de choisir ses sujets suivant les conditions de son objectif, il peut, avec toute

espèce de lentille, obtenir une épreuve assez bonne. Un petit diaphragme convenablement placé est, en effet, un palliatif puissant. Mais pour chaque avantage qu'il réalise, il perd, nous l'avons expliqué, quelque chose; la pose est plus longue, et le relief disparaît, de telle sorte que si la lentille est mauvaise, il lui faut tellement réduire l'ouverture laissée au passage de la lumière, qu'il atteint bientôt le maximum de ces désavantages. Au contraire, meilleur est l'objectif, plus grande peut être l'ouverture, la finesse restant satisfaisante, et par suite plus rapide est l'action, plus vigoureux sont les reliefs.

§ 27. Qu'on nous comprenne bien : ainsi que nous l'avons dit en commençant, le diaphragme est, entre les mains du photographe, un instrument puissant pour corriger les défauts de ses objectifs ; mais le meilleur de tous les instruments est celui qui, avec le diaphragme le plus grand, donne les meilleurs résultats, et l'opticien le plus habile est celui qui sait construire des objectifs qui, avec de grandes ouvertures, fournissent en un temps très-court les dessins les plus nets.

---

9. — ENLÈVEMENT DU COLLODION : TRANSPORT DES NÉGATIFS, du verre sur la gélatine : (Swan, 1864). (*Phot.*)

§ 1. Un négatif sur collodion étant terminé par la méthode ordinaire, on chauffe à environ + 30° la glace qui le porte, et la plaçant horizontalement sur un support à niveau (1387 *bis*), le collodion en dessus, on y verse la solution suivante, préalablement chauffée à la même température à peu près que la glace :

Gélatine (723).	30 gr.
Eau.	125
Glycérine (735).	2

§ 2. La quantité de liquide ainsi répandu à la surface de la glace doit varier suivant les circonstances, mais on a reconnu, en général, que 30 grammes de solution gélatineuse suffisaient pour une glace de 18 c. × 24 c.

Lorsque la quantité convenable de liquide a été versée au milieu de la glace, on incline celle-ci de côté et d'autre, de manière à faire couler la solution sur toute la surface. On peut du reste étendre plus facilement le liquide à l'aide d'une baguette de verre (127 — fig. 19), dont on se sert de la même manière que pour nitrater le papier, en évitant la formation des bulles d'air à sa surface.

§ 3. Une fois la surface du négatif recouverte toute entière, la

glace étant parfaitement horizontale, on laisse le tout en repos jusqu'à ce que la gélatine soit prise. Si on n'a pas pu placer la glace horizontalement, on lui imprime un mouvement de rotation pendant les quelques minutes qui s'écoulent entre l'application du liquide et sa prise. Ce résultat atteint, on place la glace dans une boîte fermée, bien à l'abri de la poussière; et on l'y abandonne jusqu'à ce que la gélatine (723) soit complètement desséchée, ce qui, en général, a lieu au bout de 24 heures.

On recouvre alors cette surface, à la manière ordinaire, d'un vernis à la gomme laque, et quand il est sec, on fait autour de la glace avec la pointe d'un canif, une incision qui doit traverser toute la couche jusqu'au support, et dont la distance du bord de la glace doit être de 6^{mm} environ. On enlève alors un des coins avec soin, et la couche tout entière se détache du verre.

§ 4. Pour éviter tout accident, il faut prendre quelques précautions :

1° Le collodion (307) sur lequel on fait le cliché doit avoir du corps : Il serait imprudent de tenter le transport d'un cliché obtenu sur un collodion à couche mince ou poreuse.

2° La gélatine (723) doit avoir été clarifiée à l'albumine (46), passée à travers une flanelle, laissée au contact de l'eau chaude jusqu'au moment où elle doit être employée et versée de manière à éviter la formation des bulles d'air.

3° Si, après l'application du vernis on juge convenable de chauffer la glace, il faut le faire très-modérément, et s'arrêter avant que la gélatine arrive à une dessiccation trop grande.

C'est pour éviter ce dernier effet qu'on ajoute de la glycérine, qui, sans cela, ne serait d'aucune utilité. On n'a pas encore déterminé bien exactement les proportions de glycérine qui conviennent le mieux, mais celle indiquée ci-dessus donne de bons résultats.

§ 5. La surface du négatif formée ainsi du collodion et du vernis est d'une nature très-convenable pour supporter le contact du papier positif; elle est d'une durée extraordinaire et elle résiste parfaitement, sans qu'il s'y produise de déchirure, à l'action du tirage. Cependant, si l'on devait soumettre un cliché ainsi détaché à un tirage très-considérable, il y aurait avantage à vernir les deux surfaces en l'immergeant dans du vernis.

§ 6. Si le tirage a lieu par les procédés ordinaires à l'argent, c'est le côté gélatiné du papier qui doit être mis en contact avec le papier sensible, afin d'éviter le renversement de l'image qui se trouve dans la couche même du collodion.

10. — ÉPREUVE POSITIVE SUR PAPIER PAR LES SELS DE FER : (Borlinetto, 1864). (*Phot.*). V. 622 — 11, IV — 50, IV — 132, IV — 176, IV.

§ 1. On prépare une solution composée de :

Acide oxalique (1028).	3 gr.
Eau distillée.	18

dans laquelle on met :

Carbonate de fer (4, V). . . . . 6 gr.

On mélange en agitant le tout, et on laisse reposer pendant 20 jours.

§ 2. On prépare ensuite une solution de :

Acide citrique (299). . . . . 1 gr.
Eau distillée. 6
Carbonate de fer (4, V). 3

On agite le tout ensemble et on laisse reposer aussi pendant 20 jours.

§ 3. Les deux solutions sont alors décantées, et on verse dans :

Solution d'oxalate de fer ci-dessus, § 1. . . . . 10 gr.
Solution de citrate de fer, § 2. 10

On verse alors quelques gouttes de cette solution composée sur un tampon de coton, et on les étale prestement sur la superficie d'une feuille de papier à lettre de bonne qualité.

En peu de minutes cette feuille est complètement sèche, et on peut opérer. Le temps d'exposition au soleil, est à peu près moitié de celui que réclament les procédés ordinaires; il faut quatre à cinq fois plus de temps à l'ombre.

§ 4. On obtient l'épreuve très-rapidement en employant la solution suivante :

Alcool ordinaire (68). . . . . 30 gr.
Azotate d'argent (983). 1

Le nitrate se précipite et l'épreuve apparaît subitement avec une fort belle teinte noire. Après l'avoir retirée, on la met dans la solution suivante :

Acide citrique (299). . . . . 1 gr.
Eau distillée. 10

Cette solution s'améliore avec le temps.

§ 5. Il est nécessaire de la remuer afin qu'elle donne des tons égaux. Les lavages doivent être faits avec de l'eau bien pure; on plonge ensuite les épreuves dans une solution d'ammoniaque liquide (91) pas trop forte, on lave une dernière fois, on sèche, et l'épreuve est inaltérable.

§ 6. On peut également appliquer ce procédé à la toile, à la soie, au coton, etc.

L'image que développe l'azotate d'argent est d'une belle teinte rousse dite *sanguine*, quand on opère avec la solution de citrate de fer seulement. Si l'on opère avec la solution de tartrate de fer, l'image est développée rapidement avec la solution alcoolique d'azotate d'argent, elle n'est pas visible de suite, ni dans un nombre d'heures fixé, mais elle prend de l'intensité progressivement en quelques jours et acquiert une forte teinte foncée de *sépia*.

11. — ESSAI DU CHLORURE D'OR : (E. Davies, 1864). (*Chim.*)

§ 1. Pour s'assurer si un sel d'or du commerce, vendu comme pur, contient un sel alcalin, dissolvez dans :

Eau.	3gr.50
Chlorure d'or (273) à essayer.	0.30

Dans un autre flacon, mettez :

Eau.	3gr.50
Nitrate d'argent (983).	0.60

§ 2. Laissez alors tomber une goutte de la solution d'argent dans la solution d'or. S'il se trouve un sel alcalin (chlorure) dans cette dernière, l'argent sera transformé en chlorure et la solution deviendra trouble et laiteuse.

Si le sel d'or est pur, la solution restera claire et intacte.

---

12. — FLINT-GLASS, verre à objectifs. (*Opt.*). V. 691.

§ 1. Les verres à base d'oxyde de plomb (1031 *bis*) présentent une grande densité et par conséquent un très-haut pouvoir réfringent, tout en devenant plus fusibles. Aussi l'oxyde de plomb et le verre qu'il forme sont-ils d'une grande utilité pour la fabrication des objectifs.

Il y a cependant un désavantage qui limite l'emploi de cet oxyde dans la fabrication des lentilles, c'est que le verre qui en contient beaucoup est apte à se ternir à la surface, surtout sous l'action de l'acide sulfhydrique (1372) répandu toujours, quoiqu'en petite quantité, dans les lieux habités, de sorte que les plus denses des verres à base de plomb ne s'emploient que pour la fabrication des prismes. A ceux-ci on peut enlever leur coloration ou leur voile superficiel en les plongeant dans l'acide nitrique (1002) concentré, ce qui ne paraît pas affecter leur poli.

§ 2. Quand on a employé une grande quantité d'oxyde de plomb dans la production du flint-glass, ce dernier est apte à prendre une légère coloration jaune. Cet effet ne paraît pas dû à l'excès d'oxyde plombique (1031 *bis*), mais bien à des traces presque imperceptibles d'argent (112) que contiennent tous les oxydes de plomb du commerce

sans exception. On sait que le verre qui contient de l'argent possède une couleur jaune et *la propriété d'arrêter les rayons actiniques* (1489).

§ 3. En effet, les verres jaunes dont on se sert dans les laboratoires sont faits en ajoutant un peu d'argent pour former un silicate d'argent jaune dans la substance du verre. On comprend de suite quelle influence fâcheuse peut avoir par conséquent la présence d'un peu d'argent dans les lentilles de *flint-glass* employées pour la photographie, et il est grandement à désirer que les opticiens qui fabriquent ces lentilles prennent le soin de n'employer que des oxydes de plomb parfaitement purs.

13. — FLOTTAGE DES ÉPREUVES POSITIVES SUR PAPIER SUR LES DIFFÉRENTS BAINS, et nouveau mode de lavage rapide offrant plus de sécurité quant à la solidité de ces épreuves : (WILHORGUE, 1865). (*Phot.*)

§ 1. Il y a longtemps que j'avais eu l'idée de faire flotter les épreuves positives sur les différentes solutions où elles doivent passer, pour que, la feuille de papier absorbant ainsi moins de liquide, les lavages fussent, par cela même, beaucoup moins longs. Cette précaution qui ne demande qu'un peu de dextérité, avait principalement pour but d'éliminer plus complètement l'hyposulfite de soude (795), regardé avec raison comme agent destructeur des épreuves.

§ 2. Dès le mois de juillet 1861, je recommandais l'emploi de ce moyen. Si plus tard j'ai cru devoir y renoncer, c'est que le papier que j'employais alors n'était pas assez résistant ; mais avec des papiers mieux encollés, non-seulement cette méthode devient pratique, mais elle produit même un excellent effet. Il est certain qu'en employant de l'hyposulfite neuf à chaque opération et en se servant du nouveau mode de lavage que je décris plus loin, on arrive, d'une part, à abréger considérablement le temps employé par les moyens ordinaires, et, d'autre part, à assurer au ton des épreuves une fixité indéfinie.

§ 3. On met à flotter l'épreuve sur tous les bains, à commencer par celui d'eau simple qui suit l'exposition au soleil, bain sur lequel elle reste environ 8 à 10′.

Il est évident qu'en immergeant les épreuves dans l'eau d'abord, ensuite dans le bain virreur, puis enfin dans l'hyposulfite de soude à 15 ou 20 0/0, le papier, spongieux de sa nature du côté non albuminé, absorbe nécessairement par ce côté, une forte quantité des matières en dissolution dans les bains. Il est évident en même temps que la portion du bain qui n'a touché que la surface albuminée du papier sera celle dont il est le plus facile de se débarrasser, car la surface albuminée du papier n'est réellement qu'une espèce de support, qu'on peut comparer en quelque sorte à celui d'une glace recouverte d'une épreuve négative. Or, partant de cette observation dont

chacun peut aisément reconnaître la justesse, on voit déjà que les lavages ultérieurs auront ici moins à faire que sur les épreuves tirées par les procédés ordinaires.

§ 4. On peut recourir en outre à un second moyen, qui assure mieux encore le succès de l'opération. Après le bain d'hyposulfite, on suspend l'épreuve, pour qu'en s'égouttant, une plus grande partie de ce sel abandonne sa surface; puis, sans attendre qu'elle soit sèche, on la pose sur une glace mouillée un peu plus grande qu'elle, l'image faisant face; on la retient par le haut avec le pouce et l'index de la main gauche et on verse à sa surface, d'un jet rapide, tout le contenu d'un pot-laveur de 1,500 c. c. d'eau.

Il est évident que j'agis ici comme s'il était question d'enlever l'agent fixateur de dessus un négatif sur collodion. Il me suffit ensuite de l'agiter quelques instants dans un bain d'eau filtrée, mais l'épreuve seulement par surcroît de précautions.

§ 5. Je puis affirmer que ce tour de main, qui ne demande qu'un peu d'attention, peut dispenser de ces lavages sans fin, employés jusqu'ici par la photographie.

Le simple raisonnement porte à croire qu'il doit procurer des résultats non moins importants et se résumer dans les trois avantages suivants :

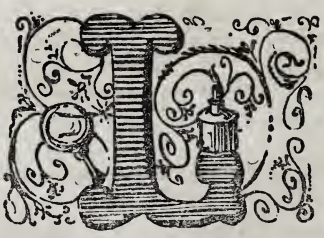
1° Economie dans la matière employée.

2° Economie du temps.

3° Sécurité plus grande quant à la probabilité de durée des épreuves.

J'ai quelques épreuves déjà anciennes, ayant subi ce traitement, qui sont parfaites de ton et n'accusent aucune tendance au jaunissement.

En attendant que l'*innocuité* du sulfocyanure d'ammonium soit parfaitement démontrée, on peut donc modifier ainsi l'emploi de l'hyposulfite de soude (795).



14. — LAVAGE RAPIDE des épreuves positives flottées sur les bains. (*Phot.*). V. 13, V.

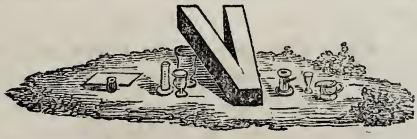
---

15. — NITRATE D'ARGENT (Remarques diverses et analyse) : (Ferd. Thomas, 1865). (*Chim.*)

§ 1. On trouve trois espèces de nitrate d'argent (983) dans le commerce : le cristallisé, le fondu blanc et le fondu gris. Le premier est forcément *acide* (11), le second *neutre,* le troisième légèrement *alcalin* (66). Nous parlons, bien entendu, de sels purs. Quelle que soit l'espèce de nitrate, il doit être soluble dans l'eau distillée, sans trouble ni résidu ; il doit être transparent ; sa cassure doit être cristalline et non grenue.

§ 2. De plus, si l'on précipite sa dissolution aqueuse par de l'acide chlorhydrique rectifié (254) (qu'on ajoute goutte à goutte, jusqu'à ce qu'il n'y ait plus aucun trouble dans la liqueur), si l'on filtre la dissolution et si on l'évapore à siccité dans la petite capsule de porcelaine (205 *bis*), *elle ne doit laisser aucun résidu;* le précipité formé par l'acide chlorhydrique *doit se dissoudre entièrement* dans l'ammoniaque (91).

§ 3. S'il ne s'y dissolvait pas totalement, il indiquerait la présence du *nitrate de plomb* (994) dans le nitrate d'argent.



16. — VERRES JAUNES pour laboratoires et leurs altérations : (Van Monckhoven, 1864). (*Phot.*). V. 1489 — 12, V.

§ 1. Une série d'insuccès récents nous ont mis sur la voie d'une cause de manque d'intensité dans les négatifs généralement peu connue, et qui n'est signalée dans aucun ouvrage sur la photographie.

On admet généralement qu'il est préférable d'éclairer le cabinet obscur à l'aide de verres jaunes qui reçoivent directement le jour. Or, nous avons remarqué que, lorsque la lumière extérieure est un peu vive, il est impossible d'opérer rapidement avec les glaces préparées au collodion, même le plus sensible. Cette singulière contradiction s'explique aisément de la manière suivante :

§ 2. Il est fort difficile (sinon impossible) de trouver des verres jaunes monochromatiques, c'est-à-dire, qui ne laissent passer que le jaune. D'ordinaire, ces verres transmettent aussi l'orangé et le rouge. Il y a plus, dans la plupart des cas, ces verres sont plutôt rouges que jaunes, et c'est là précisément la cause d'un insuccès singulier. En effet, l'iodure d'argent (837) humide, tel qu'il se trouve dans la couche de collodion (307), est, pour ainsi dire, insensible à la lumière verte, jaune et orangée, mais le rouge a une légère action. Il en résulte que, lorsque le soleil donne sur la fenêtre, ou bien que la lumière extérieure est un peu vive, la couche de collodion est sensiblement impressionnée. Aussi, afin d'éviter les épreuves voilées, les photographes sont-ils dans l'habitude de masquer par un écran opaque une partie plus ou moins grande des carreaux jaunes, mais cela ne suffit pas encore.

§ 3. Par un temps magnifique, je résolus de faire quelques vues instantanées. Mon cabinet noir était vivement éclairé, mais, comme la fenêtre est couverte de plusieurs carreaux jaune foncé, je crus ne pas devoir les fermer complétement. Cependant, je ne pouvais obtenir aucune intensité dans mes négatifs, quoique mes bains et mon collodion fussent en parfait état, les épreuves étaient à peine voilées; aussi, l'idée ne me vint-elle pas d'abord que le fait pouvait provenir de l'éclairage. Cependant je finis par fermer complétement les volets, et, alors, chose singulière, mes clichés prirent leur intensité accoutumée.

§ 4. Je remarquai, en poursuivant ces expériences, que ce n'est pas pendant la sensibilisation qu'une lumière trop vive est à craindre, quoique ce soit là généralement l'opinion, mais c'est pendant le développement. La preuve consiste dans ce fait, qu'une glace au collodion, sensibilisée et exposée au soleil derrière un verre jaune (ou rouge) foncé, est à peine impressionnée, mais, pendant le développement, il se produit un phénomène sur lequel on a très-peu de notions théoriques, et qui est le suivant :

§ 5. On se rappelle qu'au lieu de développer un négatif, il arrive souvent qu'on développe un positif par transparence. Jusqu'ici, ce fait est fort irrégulier, mais j'ose croire qu'il a uniquement pour cause la nature de la lumière qui éclaire le cabinet où l'on opère. On sait aussi que, lorsque pendant le développement, on vient à ouvrir le volet, de manière à laisser entrer la lumière, le négatif se renverse lentement, et passe à l'état de positif par transparence.

§ 6. Or, chose curieuse, c'est précisément sous l'influence du rouge

que ce renversement se produit de préférence, et comme, ainsi que nous l'avons dit plus haut, les verres jaunes en sont rarement exempts, c'est là qu'est la cause de l'insuccès.

Il est cependant plus fréquent que le renversement du négatif au positif ne s'opère pas en entier, mais il a lieu légèrement, et, alors, l'effet appréciable est un complet manque d'intensité dans le négatif, surtout dans les parties fortement éclairées du modèle, comme le ciel, par exemple.

§ 7. Si l'on veut faire de la photographie instantanée, il est urgent d'opérer le développement à l'abri d'une forte lumière, et une bougie entourée de carreaux jaunes est préférable au jour tamisé par les verres colorés, parce que la bougie émet des rayons d'une autre nature et beaucoup moins intenses que le jour qui passe à travers des verres rouges. L'expérience est facile à faire, et on verra que, dans le cas du développement avec la bougie, l'épreuve aura une grande intensité, tandis que, dans le cas contraire, elle en manquera absolument, et même tendra à se transformer en positif par transparence, surtout si l'on renforce avec l'acide pyrogallique (1239).

17. — VIRAGE DES ÉPREUVES POSITIVES SUR PAPIER, par les sels de platine, de rhodium, d'iridium, etc. : (Maugham, 1864). (*Chim.*)

§ 1. Il est remarquable que les photographes se soient si peu occupés des ressources que peuvent offrir les virages ayant pour base des métaux peu oxydables autres que l'or. Des expériences plus suivies amèneront sans doute à reconnaître les avantages du chlorure de platine (276) : celles qu'on a tentées (1503) remontent à une époque où l'emploi des solutions alcalines était à peine connu, et bien que les résultats qu'on obtint semblassent promettre un avenir favorable, les difficultés inhérentes à ce procédé le firent abandonner.

§ 2. La platine diffère de l'or en ce qu'il vire plus rapidement au brun ou au noir pur dans les ombres, tandis que l'or vire au pourpre. La nuance est une affaire de goût, mais le principal avantage des virages en platine, c'est qu'ils sont beaucoup plus économiques que ceux à l'or.

§ 3. Le rhodium (39, V) seul fournit un virage très-léger qui se rapproche, pour la teinte, du brun-roux des épreuves fixées à l'hyposulfite de soude (795) sans virage : une épreuve plongée pendant 45′ dans un bain de ce métal, présente une teinte d'un brun chaud légérement rosé. Le sel dont on se servait était un iodo-chlorure.

Une seconde épreuve immergée dans le même bain pendant 16 heures, devint plus foncée de ton, tirant sur la terre d'ombre calcinée, et d'un effet très-agréable. On peut mêler diverses doses de sel de rhodium au chlorure d'or (273) ordinaire, et la valeur artistique des épreuves obtenues est en raison directe de la proportion de chlorure d'or que contient le mélange.

§ 4. Le chlorure d'iridium (28, V, § 9) n'a encore servi à virer des

épreuves qu'en mélange avec du chlorure d'or; on ne peut donc pas donner une appréciation exacte de l'effet spécial du nouveau corps essayé.

Mais le platine seul ou combiné à l'or, ou l'or au rhodium et à l'iridium, fournit de très-beaux effets de teintes.

§ 5. Quant au virage par le chlorure de platine simplement, on peut le conduire assez facilement en faisant une solution de :

Eau...	250 gr.
Chlorure de platine (276) en solution alcoolique saturée.	10 gouttes.

Les épreuves, d'abord virées dans cette solution, sont ensuite soumises à l'hyposulfite comme à l'ordinaire, puis on les lave à grande eau.

§ 6. Quelquefois le papier albuminé contracte une légère teinte jaunâtre due à la présence accidentelle du fer (671) dans le platine; on fait disparaître cette teinte en lavant l'épreuve avec une dissolution faible d'acide oxalique (1028).

§ 7. On obtient un ton très-agréable en mélangeant du perchlorure d'or et de sodium à la solution alcoolique de platine, mais ce mélange, abandonné à lui-même, fournit un précipité foncé métallique et la teinte des épreuves tourne au brun opaque.

Comme le bichlorure de platine (158) forme des sels doubles avec les chlorures alcalins, on peut les traiter absolument pour les virages comme les sels doubles d'or.

§ 8. Il n'est pas sans importance de remarquer que les chlorures de tous ces métaux se préparent très-facilement, de même que le chlorure d'or. Il faut pour les évaporer, une fois attaqués, se servir d'un bain-marie, et quand le sel est à peu près sec, y ajouter de l'eau distillée, évaporer une seconde fois, et répéter cette opération jusqu'à ce que toute trace d'acide ait disparu.

La quantité de l'acide employé est :

1 partie de NO^5.
3 — de HCl.

Si les acides sont suffisamment concentrés, on doit éviter de les porter à l'ébullition, parce qu'on chasserait une grande partie du chlore (252) naissant, dont la présence est indispensable pour attaquer le métal basique.

RÉPERTOIRE ENCYCLOPÉDIQUE

DE

PHOTOGRAPHIE

PARTIE PÉRIODIQUE.

TROISIÈME ANNÉE.

18. — ACTION DE LA LUMIÈRE SUR QUELQUES SELS HALOÏDES DE CUIVRE : (B. Renault, 1864). (*Chim.*)

§ 1. *Chlorure de cuivre.* — Si l'on plonge une lame de cuivre (439) dans un mélange capable de lui céder du chlore (252), la surface se recouvre d'une couche continue de cristaux microscopiques qui noircissent rapidement à la lumière solaire, et prennent, après un certain temps d'exposition, la teinte offerte par la cassure du bleu de Berlin.

Si la couche de chlorure est d'une faible épaisseur, avant son altération par la lumière, elle est transparente et laisse voir la couleur du métal.

§ 2. La présence de l'humidité favorise l'action chimique de la lumière; dans une atmosphère parfaitement sèche, l'altération est très-lente.

§ 3. Pour déposer sur la plaque du métal une couche uniforme et suffisamment mince, voici le procédé à employer : Amalgamer la surface de métal en la plongeant dans un bain d'azotate de bioxyde de mercure (150, IV), dissous dans l'eau à la faveur du sulfate d'ammoniaque (181 *bis*).

§ 4. La solubilité de l'azotate de mercure dans une dissolution de sulfate d'ammoniaque croît rapidement quand on augmente la proportion de ce dernier sel; on a construit la courbe de solubilité de l'azotate de mercure dans le sulfate d'ammoniaque; l'une des branches de la courbe, celle qui représente les poids dissous, a pour asymptote une parallèle à l'un des axes coordonnés.

§ 5. Eau (523). . . . . 250 gr.
Sulfate d'ammoniaque (181 *bis*). 20
Azotate de mercure (150, IV). 15

On commence par dissoudre le sulfate, puis on ajoute l'azotate de mercure (150, IV); le précipité jaune qui se forme se dissout immédiatement, et on a une liqueur parfaitement claire. La lame de cuivre y étant plongée quelques secondes, retirée et essuyée avec soin, la surface devient nette et brillante.

Il est inutile d'ajouter qu'on a dû, avant l'immersion de la lame de cuivre, la nettoyer convenablement.

On peut se dispenser d'amalgamer la plaque de cuivre et la sensibiliser immédiatement, mais on a plus difficilement une couche uniforme et sans taches.

§ 6. Le bain sensibilisateur peut être un liquide quelconque pouvant céder du chlore (252), du brôme (183), de l'iode (838) à la plaque.

Supposons que l'on se serve du bichlorure de cuivre (164) légèrement acidulé par l'acide chlorhydrique (254), la dissolution doit être moyennement concentrée.

Eau. . . . . 200 gr.
Bichlorure de cuivre (164). 40
Acide chlorhydrique (254). 10

§ 7. La plaque, plongée dans la dissolution pendant quelques instants, est retirée et lavée, puis on l'essuie en appliquant sa surface sur du papier buvard, et ayant soin de ne pas la faire glisser pour ne pas rayer la couche sensible. Il est inutile d'opérer dans une obscurité complète, il suffit que la lumière de l'appartement ne soit pas trop vive. La plaque est ensuite exposée aux rayons solaires sous un négatif, et après une exposition qui varie suivant l'intensité de la lumière et de la teinte que l'on veut avoir, noir ou bleu cuivré, on la retire. Elle offre l'image positive du négatif que l'on avait à sa disposition, et sans aucun miroitement. Comme le grain de la surface de la plaque est d'une finesse microscopique, il n'y a d'autre limite pour la perfection de l'image positive que celle du négatif dont on se sert.

§ 7. Si la plaque a été amalgamée avant de la plonger dans le bain sensibilisateur, il est nécessaire de chasser le mercure de la plaque en la chauffant avec précaution, car une température supérieure à + 300° détruirait l'épreuve; du reste, on est guidé par le ton rouge du cuivre qui apparaît à mesure que le mercure se volatilise.

§ 8. Les propriétés chimiques du chlorure altéré par la lumière et de celui qui ne l'a pas été sont si peu différentes, qu'il est difficile de trouver un dissolvant pour l'un qui n'attaque pas l'autre : j'ai essayé successivement sans grand succès les cyanures de potassium (456), de sodium (50, V) et d'ammonium (57, V), l'hyposulfite de soude (795), les chlorures alcalins, les iodures, brômures des mêmes métaux, le sulfate de soude (182), d'ammoniaque (181 *bis*), quelques dissolutions acides, etc. C'est pourquoi je me borne maintenant, après avoir chauffé l'épreuve de manière à la dessécher complétement, à la recouvrir à chaud d'un

vernis qui ne renferme ni acides ni eau. De cette façon, l'épreuve peut se conserver longtemps sans s'altérer.

§ 9. J'ai cherché à reconnaître l'altération subie par le chlorure de cuivre sous l'influence des rayons solaires. Une plaque insolée, lavée à l'eau distillée, ne donna aucune trace de sel de cuivre, par conséquent il ne s'était pas formé de bichlorure. Une autre plaque également insolée et lavée rapidement à l'eau distillée, fournit un léger précipité avec l'azotate d'argent (983). Cette réaction indiquait la présence de l'acide chlorhydrique; de plus, si l'on rapproche ce fait, que la présence de l'eau favorise beaucoup l'altération, on peut en conclure qu'il se forme sous l'influence de la lumière un oxychlorure. L'équation suivante,

$$Cu^2\,Cl + HO = Cu^2, OH, Cl$$

donnerait l'explication de la réaction. Cependant, quelques considérations que j'exposerai plus tard me font douter de la formation du protochlorure Cu^2Cl sur la plaque; je suis plutôt porté à croire qu'il se forme une combinaison insoluble de proto (68, V) et de bichlorure de cuivre (50, V).

§ 10. *Brômure de cuivre.* — L'analogie des propriétés du chlore, du brôme (183), de l'iode (828), puis du fluor (692) et du cyanogène (452), m'ont engagé à rechercher si les quatre derniers métalloïdes se rapprochaient encore, au point de vue que j'ai abordé, du chlorure (252), dans les combinaisons analogues qu'ils pouvaient former avec le cuivre.

§ 11. Une plaque de cuivre plongée dans une dissolution pouvant lui céder du brôme, telle que du brôme dissous dans le brômure de potassium (191), du bibrômure de cuivre (49, V), du perbrômure de fer (66, V), etc., se recouvre d'une couche blanche cristalline, comme celle que l'on obtient dans les cas analogues pour le chlore. Cette couche se dissout dans le chlorure de sodium (277), est insoluble dans le chlorure de potassium (276 *bis*), le chlorure de baryum (264), soluble dans le chlorure d'ammonium (261), l'ammoniaque (91), le sulfate d'ammoniaque (181 *bis*), le brôme (183) dissous dans le brômure de potassium (191), l'hyposulfite de soude (795), le cyanure de potassium (456), l'acide chlorhydrique (254) étendu, les acides sulfurique (1380) et azotique (1002) étendus — le chlorure de cuivre (269) correspondant est moins facilement dissous dans ces deux derniers acides; — insoluble dans le sulfite de soude (75, V), le sulfate de la même base (182, III), et le brômure de potassium (191).

§ 12. Exposé à la lumière solaire — la lumière diffuse agit aussi, mais plus lentement, sur le brômure, — le brômure de la plaque s'altère rapidement, passe par les teintes citées pour le chlorure, en conservant toutefois une teinte bleue plus prononcée. On peut obtenir des épreuves daguerriennes d'une finesse qui n'a d'autre limite que celle du négatif employé; la sensibilité du brômure paraît plus grande que celle du chlorure; de plus, la différence de solubilité du

brômure altéré par la lumière et du brômure non altéré dans certains dissolvants est plus marquée. Ainsi l'hyposulfite de soude, le chlorure de sodium dissolvent le brômure non altéré, tandis que ces réactifs, en dissolutions étendues, n'altèrent pas beaucoup le brômure qui a noirci sous l'influence des rayons solaires. — On peut donc fixer les épreuves au brômure de cuivre d'une manière analogue à celle employée pour les épreuves photographiques. — Il faut se mettre en garde contre ce fait, que le dissolvant, agissant sur le brômure non altéré, entraîne souvent à l'état pulvérulent, mais non dissous, la couche de brômure altéré superficielle, ce qui simule une dissolution.

Une plaque insolée, lavée à l'eau distillée, ne donne pas de précipité avec le cyanoferrure de potassium (672), mais, de même que celle qui a été chlorurée, elle donne un léger louche avec l'azotate d'argent (983). (*Sera continué.*)

---

19. — COLLODION ARGENTO-URANIQUE SUR PAPIER (Epreuves positives au). (*Phot.*). V. 23, V.

20. — COLLODION URANIQUE SUR PAPIER (Epreuves positives au). (*Chim.*). V. 24, V.

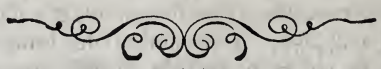
21. — COLORIS SUR LE PAPIER ALBUMINÉ : (J. von Kolkow, 1864). (*Dess.*)

§ 1. On mélange les couleurs dont on veut se servir avec la solution suivante :

Eau distillée.	30 parties.
Gomme arabique (737).	4
Sucre en morceaux (1362)	2
Alcool absolu (68)	2
Alun en poudre (82).	0.50

§ 2. Si l'on craignait que l'application des teintes ainsi mélangées ne donnât plus de brillant que le papier albuminé lui-même, on le modifierait en ajoutant un peu d'eau distillée.

Cette solution doit être conservée dans un flacon parfaitement bouché.



22. — ÉCLAIRAGE DRUMMOND pour la photographie. (*Opt.*). V. 29, V.

23. — ÉPREUVES POSITIVES AU COLLODION ARGENTO-URANIQUE, sur papier : (W. Simpson, 1864). (*Phot.*). V. 24, V.

§ 1. Au lieu de séparer le métal réducteur du métal réduit, on peut les réunir tous les deux dans le collodion. Pour réussir, on prend :

Nitrate d'argent (983). . . . . 0gr.2 à 0gr.6

que l'on dissout, en les triturant au mortier de verre (959), dans quelques gouttes d'eau distillée ou d'alcool (68). On ajoute alors cela à :

Collodion urané (24, V, § 3) . . . . . 30 gr.

§ 2. On couvre le papier au moyen de ce collodion (24, V, § 6) et quand il est sec, on l'expose à la lumière sous un négatif. Le papier y demeurera jusqu'à ce qu'il montre une image bien visible et de teinte brune. L'intensité de la teinte et le temps de pose dépendent beaucoup de la quantité d'argent que contient le collodion.

Avec :

Nitrate d'argent. 0gr.7
Collodion urané 100

les images ne sont pas très-vigoureuses, et le temps d'exposition est plus long qu'avec le papier albuminé ordinaire. Si, de plus, on se sert d'un négatif doux, l'épreuve vient faible et maigre, mais avec un négatif vigoureux on obtient un bon résultat. Quelque foncée que soit l'image, sa couleur ne dépasse pas le brun bistré. Si cette teinte est celle que l'on désire obtenir pour l'épreuve définitive, il n'y a rien à faire de plus qu'à la laver à plusieurs eaux et l'épreuve est finie.

§ 3. Si, au contraire, on veut une image noire ou d'un violet riche, il faut laisser plus longtemps à la lumière, jusqu'à ce que l'épreuve soit très-foncée. On la lave alors avec soin dans de l'eau distillée et on la plonge dans un bain de virage à l'or ordinaire, à l'acétate ou à tout autre sel.

Le virage marche lentement, et fait descendre l'épreuve qui ne pourrait pas supporter cette opération si elle était faible au sortir du châssis. Quand l'épreuve est virée on la passe à plusieurs eaux et elle est terminée.

V. Fixage des Ep. p. argento-uraniques (26, V).

24. — ÉPREUVES POSITIVES AU COLLODION URANIQUE SUR PAPIER : (W. Simpson, 1864). (*Phot.*). V. 1661 — 23, V — 77, V.

§ 1. On est généralement d'accord que le peroxyde ou sesquioxyde d'uranium (77, V, § 4), U^2O^3 sous l'action de la lumière perd son oxygène et se trouve réduit à l'état de protoxyde, UO; qu'en cet état il possède la propriété de réduire les sels d'argent, d'or, et quelques autres, à l'état métallique. L'image produite consisterait alors simplement dans le métal précipité et réduit, l'uranium ne servant que de principe ou plutôt que d'agent impressionnant.

§ 2. L'oxalate (65, V), le tartrate (76, V), le citrate (55, V), le formiate (62, V), le benzoate (48, V), le succinate (74, V), et plusieurs autres sels peuvent servir, mais le meilleur est le nitrate (983), comme étant plus stable que tous les autres.

Le nitrate d'uranium est très-soluble dans l'eau; aussi toutes les premières expériences faites par M. Niepce de St-Victor et M. H. De La Blanchère, il y a 8 ans, ont-elles eu ce corps pour véhicule. A ce moment, des essais avaient été faits pour introduire ces sels dans le collodion, mais ils n'avaient pas réussi, et cette voie avait été abandonnée, le tour de main nécessaire n'ayant pas été trouvé. Aujourd'hui on reprend cette application qui paraît appelée à rendre de grands services à la photographie.

§ 3. Il s'agit donc de préparer un collodion urané. Le pyroxyle qui semble préférable pour cet emploi est celui qui fournit une couche cornée, mais élastique : si l'on emploie une variété poudreuse, il s'infiltre dans le papier et disparaît, une fois sec.

La quantité de pyroxyle dépend beaucoup de la surface sur laquelle on le répandra : cependant, pour qu'il soit facile à étendre, on peut le composer de :

Coton-poudre (409).	0gr.30 à 0gr.35
Dissolvant.	30

§ 4. Avant de faire le collodion, on met l'alcool (68) dans un mortier (959) et on y fait fondre, en triturant, le nitrate d'urane :

Alcool (68).	60 gr.
Nitrate d'urane (938).	10

Il est probable que tout ne se dissoudra pas, mais il est essentiel d'obtenir une solution saturée.

On y ajoute alors :

Coton-poudre.	1gr.15
Ether sulfurique (657).	30

On agite et on laisse reposer. Il est important que le collodion ainsi fait soit alcoolique.

Si l'on n'a pas la facilité de faire le mélange de coton-poudre, on peut se servir de collodion pharmaceutique (310) du commerce, pourvu qu'il donne une couche élastique et bien glacée. On prend alors une solution saturée de nitrate d'urane dans l'alcool et on en ajoute 1/4 à 1/3 de la quantité du collodion simple.

§ 5. Le choix du coton-poudre est important, parce que quand il est mauvais, la couche disparaît en séchant ou devient opaline. Il est probable qu'on fera bien d'imprégner d'abord le papier d'une substance, le gomme adragante (63, V) par exemple, propre à retenir le collodion sur la surface.

Il ne faut pas employer le caoutchouc (205 *ter*) ou la gutta-percha (765), parce que le collodion exerce une action dissolvante sur ces corps et les pénètre. Le gélatine ou les autres substances semblables (autrefois essayées lors de la découverte) ne valent rien non plus, parce qu'elles forment un composé avec l'argent.

Le papier le moins absorbant sera donc le meilleur.

§ 6. On pique une feuille de ce papier, par exemple grandeur plaque normale, par trois coins sur une planchette un peu plus petite qu'elle, de manière que le papier la dépasse sur les bords. Alors on répand le collodion sur ce papier, absolument de la même manière que si l'on voulait collodionner une glace, on reverse le surplus dans le flacon par le coin qui n'est pas attaché, et l'on suspend à sécher.

Sitôt sec, on expose sous un négatif. Le temps de pose varie non seulement avec la lumière, mais encore avec le traitement subséquent que l'on adopte. Pour la méthode que nous allons décrire, on peut laisser à la lumière un peu moins que pour le papier albuminé, soit 10′ au soleil.

L'image sera à peine visible, la lumière ayant faiblement foncé le nitrate d'urane.

§ 7. On lave alors quelques instants dans de l'eau distillée, et on plonge la feuille dans le bain :

Nitrate d'argent (983).	7 gr.
Eau distillée.	100

L'effet est immédiat ; l'image apparaît vigoureuse immédiatement, la réduction complète se faisant en 1′ à 2′ au plus.

Si le temps de pose a été bien calculé, l'image est vigoureuse, brillante et d'un ton qui varie avec la qualité du négatif. Un cliché doux et qui ne demande qu'une courte exposition produit une épreuve d'une délicate teinte de bistre. Un négatif plus brillant donne une image qui varie du brun-chocolat au pourpre.

Pas assez de pose produit toujours des tons au-dessous du bistre; trop de pose, une teinte foncée, presque noire, tournant au pourpre-brun.

L'épreuve est enfin lavée dans plusieurs eaux ; une dernière fois à l'eau distillée, et elle est finie.

§ 8. Ces images peuvent être parfaitement virées dans un bain de virage d'or alcalin. Elles prennent alors, en quelques secondes, un ton pourpre foncé ou noir. Trop de pose donne ici une couleur désagréable, froide et métallique. L'image descend un peu comme vigueur.

On lave et l'épreuve est finie.

§ 9. En prolongeant beaucoup l'exposition, on peut virer de suite à l'or.

Ces opérations, au reste, sont tout à fait les mêmes que celles décrites par MM. Niepce de St-Victor et De La Blanchère pour le traitement des épreuves directes sur papier qui firent le sujet du mémoire de 1858. (V. 1110, 1114.)

§ 10. Quant aux essais d'épreuves avec les chlorures doubles, V. 641.

25. — ÉPREUVES POSITIVES DOUBLES COLLÉES SUR VERRE pour fournir une seule image: (Lee et Thompson, 1864). (*Phot.*)

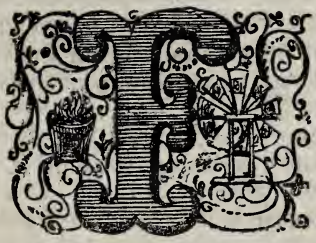
§ 1. Si l'image à colorier est un portrait, on en tire deux épreuves positives, à la manière ordinaire, sur papier photographique. Ces épreuves sont rendues transparentes au moyen de l'huile ou de son équivalent, puis chacune d'elles est collée sur une glace séparée. Pour cela on applique sur le verre une couche de copal ou d'autre vernis transparent, assez de temps auparavant pour qu'il sèche à demi et reste seulement poissant.

En appliquant chaque épreuve sur ces glaces, il faut prendre soin de n'y enfermer aucune bulle d'air dessous, afin qu'elles appliquent très-exactement partout.

§ 2. On laisse alors chaque image sécher ou à peu près, puis on gratte soigneusement l'envers de chacune d'elles afin d'enlever tout excès d'épaisseur, et d'obtenir une surface bien unie. On donne alors une ou plusieurs couches de vernis copal ou de tout autre vernis convenable; puis quand il est sec, on rejoint les deux glaces ensemble de manière que les lignes des images coïncident parfaitement, position dans laquelle on les encadre ou on les borde solidement.

§ 3. On peut encore coller les deux épreuves ainsi préparées sur les deux côtés de la même glace.

Il est facile de produire différents effets, en appliquant des couleurs par derrière l'une des deux images seulement ou partiellement sur les deux; on peut encore faire d'une manière analogue un fond rapporté à l'épreuve de devant, et se servir d'un ton qui fasse valoir l'ensemble de l'image.



26. — FIXAGE DES IMAGES POSITIVES SUR COLLODION ARGENTO-URANIQUE : (H. DE LA BLANCHÈRE, 1865). (*Phot.*). V. 23, V — 24, V.

§ 1. La même question qui a dominé la production des épreuves positives par les sels d'urane (611-1110), revient aujourd'hui pour les épreuves faites par le collodion argento-urané; c'est celle du fixage. Toutes celles que nous avons faites dans le temps perdaient peu à peu les teintes brillantes qui les rendaient si remarquables lors de leur production. Les fonds se teintaient peu à peu d'une teinte violacée qui semblait indiquer la production d'un chlorure d'argent (262) dans la pâte du papier.

§ 2. Il est probable que ce sel produit en quantité assez faible par suite des encollages, peut-être même produit à l'état de sel complexe par suite des différents métaux en présence, était plus lent à s'impressionner que le chlorure d'argent ordinaire, car la teinte demandait à peu près un mois pour égaler les demi-teintes des portraits, et, alors, il est facile de se rendre compte que les épreuves étaient perdues.

§ 3. Un effet analogue se montrait sur les fonds des épreuves qui avaient été virées au moyen des sels d'or, seulement la présence de ce dernier métal dans la texture de la feuille finissait par communiquer aux blancs une teinte plus rose que l'autre, teinte que l'on pourrait comparer à celle de la pelure d'oignon ou de certaines roses-thés.

Nous n'avions pu trouver aucun remède à ce défaut que l'immixtion des feuilles dans une dissolution de sels capables de dissoudre ces restes de substances encore sensibles. C'était revenir à l'hyposulfite, aux cyanures simples et doubles, et à tous leurs inconvénients. Autant valait abandonner ce système de tirage pour garder le plus ancien, qui n'avait pas plus d'inconvénients et sur lequel le second n'offrait pas une économie sensible, le prix des sels d'urane étant toujours maintenu beaucoup au-dessus de leur valeur réelle.

§ 6. Le sulfocyanure d'ammonium (185, III) n'était pas encore en usage à l'époque dont nous parlons; mais aujourd'hui nous voyons M. Simpson reconnaître que quand on plonge une épreuve uranique

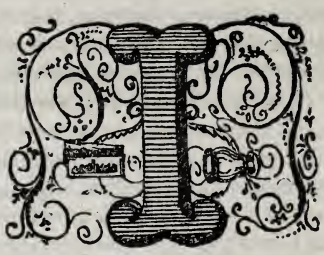
dans ce sel, on remarque toujours un affaiblissement plus ou moins léger, mais qui indique l'action dépouillante du bain, action, du reste, qui augmente la clarté et la netteté de l'image.

Ce fixage doit se faire dans un bain qui sert à la fois au virage et au dépouillement des sels sensibles ; on peut lui donner la composition suivante :

Eau distillée.	250 gr.
Sulfocyanure d'ammonium (185, III).	30
Chlorure d'or (273).	1

Au moment où l'on fait le mélange, il se produit un précipité rouge ou orange qui est rapidement redissous. Les épreuves argento-uraniques virent très-facilement dans ce bain et y prennent un beau ton violacé noir, sans qu'il reste aucune trace de sel d'argent insoluble et sensible dans la trame du papier.

§ 7. Il est incontestable que quand on applique du sulfhydrate d'ammoniaque (1371) sur les blancs d'une épreuve argento-uranique, ils deviennent jaunes tout comme ceux des épreuves sur papier ordinaires. Le collodion qui porte protection à l'image n'empêche pas cette action si on l'exerce par l'envers. Il faut donc évidemment recourir à un fixage qui, fait comme nous l'indiquons plus haut, est simple et peu coûteux en eau et en temps employé.



27. — IMAGES POSITIVES DOUBLES, COLORIÉES ET COLLÉES SUR VERRE. (*Dess.*). V. 25, V.

28. — IRIDIUM = Ir = 1232.08. (*Chim.*). V. 17, V, § 4.

§ 1. Ce métal, découvert en 1803 par Collet-Descotils, est encore assez rare. C'est un corps très-dense : 15,683. Son éponge prend un éclat métallique quand on la frotte sur un corps dur. Il n'est ni ductile ni malléable, infusible au feu de forge et complétement fixe.

§ 2. Les acides (22), même l'eau régale (531), sont sans influence sur l'iridium, mais si on ajoute dans cette dernière du platine (1186), il est facilement attaqué.

Les alcalis (661), le salpêtre (775), le bisulfate de potasse (52, V),

l'oxydent sous l'influence de la chaleur. Le chlore (252) l'attaque et le transforme en protochlorure.

§ 3. Le protochlorure d'iridium, Ir Cl, est le sel essayé comme virage en photographie. C'est un corps vert foncé, insoluble dans l'eau. Pour le rendre soluble, il faut en former un sel double, soit avec le chlorure de potassium (276 *bis*), soit avec le chlorure d'ammonium (261). On obtient facilement le chlorure d'iridium en faisant passer un courant de chlore sur le métal très-divisé et chauffé au rouge naissant.

§ 4. Le sesquichlorure, $Ir^2 Cl^3$, au contraire, est noir, incristallisable et déliquescent; il forme aussi des chlorures doubles solubles.

§ 5. Le bichlorure $Ir Cl^2$ est un sel brun très-foncé, *soluble* dans l'eau; il peut donc être employé directement au virage comme le bichlorure de platine (158), avec lequel il a une grande ressemblance par la coloration intense qu'il communique à l'eau. La dissolution est jaune-rouge.

§ 6. On obtient ce corps en dissolvant l'iridium ou l'un de ses oxydes dans l'eau régale. Il forme avec la potasse un sel double bien défini et assez soluble $Ir, Cl^2, K Cl, HO$, qui pourrait lui-même être employé seul ou associé à d'autres chlorures analogues.

§ 7. Enfin, pour parcourir les quatre chlorures de ce métal, nous dirons un mot du perchlorure, $Ir Cl^3$, qui est soluble aussi et déliquescent. Sa couleur est brune, presque noire; il donne également naissance à des chlorures doubles avec les chlorures alcalins.

§ 8. Il résulte donc de tout ceci que les quatre chlorures d'iridium seuls ou à l'état de chlorures doubles fournissent une mine d'expériences très-intéressantes sur les virages des épreuves positives sur papier. La diffusion énorme du bichlorure, dont une partie suffit à colorer quarante mille parties d'eau, peut faire supposer que l'on trouvera là un colorateur bien plus puissant que l'or actuellement employé.

---

29. — LUMIÈRE DE DRUMMOND pour l'éclairage artificiel en photographie : (J. Bourlot, 1865). (*Opt.*)

§ 1. Quelle lumière artificielle pourrait remplacer plus ou moins

imparfaitement celle du soleil dans les opérations photographiques, lorsque les rayons solaires, pour une cause quelconque, ne pénètrent pas ou pénètrent insuffisamment au lieu où l'opérateur en aurait besoin? La question a été posée et on a cherché à la résoudre, mais, peut-être, n'a-t-on pas songé à l'emploi de la lumière Drummond. Il nous semble cependant que des essais dans cette voie ne seraient pas sans laisser quelques chances de succès. La lumière de Drummond, en effet, est une des plus vives et des plus blanches parmi celles que l'on sait produire: elle a ainsi les qualités que l'on doit rechercher, et dans l'éclairage des modèles pour les négatifs, et dans la production des positifs. Sans aucun doute on pourrait l'utiliser dans les deux opérations principales de l'art du photographe, comme elle l'a été pour l'éclairage de la lanterne magique (42, IV) appliquée à l'industrie.

§ 2. On sait que cette lumière s'obtient en dirigeant sur un crayon ou sur un bâton de craie le jet enflammé dû à la combustion d'un mélange chassé de 2 volumes d'hydrogène et d'un d'oxygène. La très-haute température de la flamme ainsi produite décompose instantanément la craie, et la chaux qui en résulte, passant à la température blanche, il s'en dégage immédiatement une lumière d'une vivacité telle que l'œil ne peut la supporter que pendant un instant très-court. Or cette lumière peut être réunie ou diffusée à l'aide de lentilles ou de réflecteurs et appropriée aux effets dont on peut avoir besoin.

§ 3. Toutefois, le mélange d'hydrogène et d'oxygène est dangereux à employer, et l'on doit prendre contre les accidents possibles les précautions les plus sévères: des quantités même peu considérables de ce mélange, étant mises en contact avec un corps enflammé, il peut en résulter des explosions épouvantables. Aussi, répétons-le, dans les essais que nous provoquons, il faut s'entourer de prudence et ne rien laisser au hasard. Voici, d'ailleurs, les principes d'après lesquels on doit se conduire dans les tentatives qu'on pourra faire. Premièrement, l'hydrogène et l'oxygène doivent être recueillis chacun dans un gazomètre spécial, analogue à celui qui est représenté dans la fig. 349. Ce système de poche compressible n'offrant pas de resistance à l'explosion doit être adopté le plus souvent possible, ainsi que le châssis (fig. 350) qui permet d'opérer sur la poche une pression graduée qui régularise la dépense des gaz.

Secondement, pour la production du jet, on aura soin que les gaz ne se mélangent qu'en petite quantité et peu avant la sortie par l'ajustage; troisièmement, on interposera entre le lieu d'inflammation et celui où débouchent les gaz pour les mélanges, des rondelles en toile métallique analogue à celle que l'on emploie dans la lampe de Davy.

§ 5. Nous allons indiquer sommairement une disposition que l'on pourrait adopter et avec laquelle tout risque serait écarté. Deux gazomètres étant remplis, l'un d'hydrogène, l'autre d'oxygène, on fait arriver dans chacun un écoulement d'eau que l'on règle de façon que la quantité de liquide qui, dans un temps déterminé, arrive dans

le gazomètre à hydrogène, soit double de celle qui arrive dans l'autre. De chaque gazomètre part un tube destiné à l'écoulement du gaz chassé par ce liquide, et les deux tubes abducteurs se rendent à l'une des extrémités d'un cylindre creux de deux ou trois centimètres de diamètre et de quinze centimètres de longueur. Dans ce cylindre sont distribués, légèrement distants les uns des autres sur toute la longueur, les disques ou toiles métalliques, jusqu'à un bec de chalumeau du calibre dont on a besoin et par où s'échappe le jet du gaz. On enflamme le jet sortant, on dispose un crayon de craie dans le trajet de la flamme, et l'effet lumineux se produit. Il ne reste plus, suivant les besoins de l'opérateur, qu'à disposer des réflecteurs ou des lentilles pour diriger la lumière, ou la condenser, ou la disperser sur une surface déterminée.

§ 6. Le bec dit de Debereimer offre également une disposition avantageuse, car les gaz arrivent sur la craie par deux tubes séparés et ne se mélangent qu'au moment où ils y sont projetés dans des proportions convenables, réglée non-seulement par la pression dans les gazomètres, mais aussi par le diamètre des tubes d'écoulement (fig. 355).

Quant au mode de production des deux gaz, il est très-simple et décrit pour l'oxygène (42, IV, § 12) et pour l'hydrogène (786). On peut remplacer ce dernier gaz par celui d'éclairage et aussi bien par la flamme d'une lampe à alcool ou à pétrole.

Dans ce cas, le jet d'oxygène frappe la flamme et en fait un jet de chalumeau que l'on reçoit sur la craie, et d'où provient l'incandescence.

---

30. — MAGNÉSIUM (Emploi pour l'éclairage photographique) : (A.-G. Grant, 1865). (*Opt.*). V. 30, IV — 256, IV.

§ 1. Certains alliages dans lesquels le magnésium (909) entre pour une large part sont capables de produire une lumière presque aussi brillante que celle du magnésium pur, et de couleur qui varie avec le métal entrant dans l'alliage.

Par exemple : 1 partie de zinc (1535) et 2 parties de magnésium, donnent un alliage qui brûle facilement et qui communique à la flamme une teinte légèrement bleue.

1 partie de cuivre (439) et 3 de magnésium donnent une lumière verte.

1 partie de strontium (1353) et 2 de magnésium produisent une lumière rouge.

§ 2. On est déjà parvenu à faire brûler ainsi douze métaux différents en combinaison avec le magnésium, et dans certains cas le prix de la combustion a pu être réduit des 2/3.

Il est certain que dans un avenir très-peu éloigné le magnésium devra être fourni au commerce à peu près au même prix que le zinc et autres métaux analogues, auquel cas on l'emploira très-avantageusement à l'éclairage photographique, et même à celui des maisons.

§ 3. Il est bon de faire remarquer aux opérateurs qu'il est prudent de ne pas approcher le fil en ignition trop près des lentilles à condensateur dont on peut se servir, parce que les globules de magnésium fondu qui sont projetés dans toutes les directions corrodent assez profondément la surface du verre pour le mettre hors de service.

§ 4. M. Placet, auquel on doit cette observation, a pu faire, à la lumière du magnésium, un portrait, entre autres, près du modèle duquel se trouve une lampe allumée. La disposition des ombres portées indique que l'influence de la lumière de la lampe a été sensiblement nulle devant l'intensité de la lumière au magnésium.

Le temps de pose n'est que de 1/3 plus long que celui que demande la lumière d'un jour ordinaire : 45″ pour 30″.

---

31. — OBJECTIFS ORTHOSCOPIQUES AMÉRICAINS : (H. de la Blanchère, 1865). (*Opt.*). V. 1011, § 12.

§ 1. Il n'est pas sans intérêt, après avoir étudié (1011, § 12) la forme primitive sous laquelle les objectifs ont été construits par l'inventeur, de se tenir au courant des modifications et des perfectionnements que leur fait subir la fabrication dans certains pays.

Si l'on compare la fig. 392 à la fig. 184, on reconnaîtra que des différences assez notables ont été introduites dans la première, qui représente la forme actuelle des objectifs orthoscopiques en Amérique.

§ 2. Constatons en premier lieu que le système général des verres n'a pas sensiblement changé, mais que la position des diaphragmes est tout à fait différente. Dans l'objectif primitif de Voigtlander (fig. 184) les diaphragmes, composés de simples rondelles perforées

au centre, sont placés dans une boîte à bague postérieure au plus petit système lenticulaire, système divergent. Entre les deux lentilles se trouve en EF un autre diaphragme fixe destiné à modifier et atténuer l'aberration de sphéricité produite par les bords minces de la première lentille formant le système convergent.

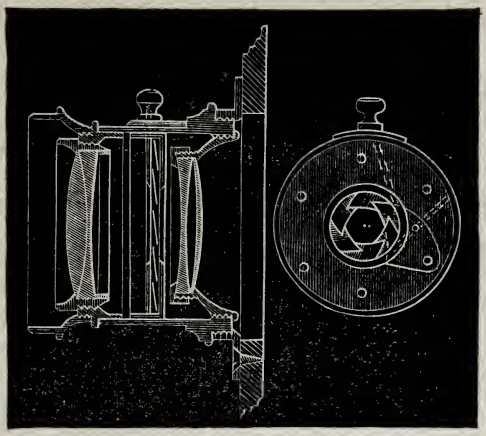


Fig. 392. Fig. 393.

§ 3. Dans l'objectif américain, les diaphragmes postérieurs sont supprimés, et le diaphragme intérieur fixe EF (fig. 184) est remplacé (fig. 392) par un diaphragme à ouverture variable. La figure 393 montre un diaphragme isolé et vu par l'une de ses faces plates : en agissant sur le bouton supérieur, on se rend facilement compte de l'écartement des lames excentriques suivant un mouvement semblable; l'ouverture s'agrandit quand on agit dans un sens et se resserre quand on agit dans l'autre.

§ 4. L'ouverture n'est pas circulaire, mais sensiblement polygonale; cependant comme les bords des lames sont légèrement concaves, la différence du cercle et de l'hexagone inscrit est très-faible et négligeable.

On voit dans le milieu de la figure 392 la coupe des lames imbriquées dont nous venons d'étudier la disposition et le jeu dans le paragraphe précédent. Cette disposition ingénieuse facilite extrêmement le maniement de ce genre d'objectif, que l'on n'est plus obligé de démonter à chaque fois qu'il est besoin de faire varier l'ouverture des diaphragmes. Elle évite en même temps la perte des petites rondelles de l'ancien système et semble un très-notable perfectionnement.

32. — ORTHOSCOPIQUES (Objectifs) en Amérique. (*Opt.*). V. 31, V.

33. — OZONE SUR L'IODURE ET LE BROMURE D'ARGENT INSENSIBLES (Expériences sur l'action de l') : (Carey Lea, 1865). (*Chim.*)

§ 1. L'ozone (176, III) fut produit sous une grande cloche de verre,

et les expériences ne commencèrent que quand un papier imprégné d'amidon (87) et d'un iodure alcalin présenta immédiatement une forte réaction d'ozone.

A. Ozone fourni par le phosphore (1144).

I. Action sur l'iodure d'argent (837).

§ 2. Du papier fut plongé dans un bain négatif ordinaire et séché. Des bandes furent immergées dans une solution d'iodure de potassium (848) et sans les y laisser séjourner, placées dans de l'eau pure où elles furent lavées.

1° Un morceau de ce papier imbibé ainsi de cet iodure d'argent insensible lavé, fut mis 2′ dans l'appareil à ozone, puis exposé 6″ à la lumière diffuse du jour. L'application du développement au fer ne produisit aucun noircissement. Une plus longue exposition à la lumière fut également sans effet : le papier était tout à fait aussi insensible après son exposition à l'ozone qu'avant.

§ 3. 2° On essaya alors l'effet d'une plus longue exposition à l'ozone. Le papier, préparé de même, fut soumis 30′ à l'action de l'ozone, puis présenté 20″ à une lumière diffuse modérée. Le développement au fer ne produisit aucun effet.

3° De même que 2°, mais exposition de 30″ à la lumière : même résultat.

§ 4. 4° Le papier fut préparé comme tout à l'heure, mais, après l'immersion dans la solution d'iodure de potassium, il ne fut pas lavé dans l'eau, et la bande fut placée dans l'appareil à ozone juste aussi longtemps que dans la solution d'iodure. Le papier changea immédiatement de couleur, et, pendant son exposition dans l'appareil, arriva à une teinte brun-chocolat foncée. Cet effet fut d'abord attribué à l'action de l'ozone sur l'iodure alcalin libre, mais pour résoudre le doute, le papier fut plongé dans une solution d'hyposulfite de soude (795) qui le fit pâlir immédiatement. Il semble rigoureusement évident que cette réaction, si bien connue, pourrait déceler une indication de sensibilité à la lumière. Cela serait possible si l'exposition à l'ozone avait été faite dans un endroit exposé à la lumière diffuse et non dans une pièce obscure ; dans ce cas, l'expérimentateur qui aurait manqué de précaution pourrait être induit en erreur par la similitude de la couleur brun-chocolat produite, ce qui arrive si souvent en photographie par manque de soin dans l'arrangement des expériences. On pourrait inférer de là que l'ozone a rendu sensible à la lumière diffuse de la pièce l'iodure d'argent insensible. Une telle erreur serait ici tout à fait invraisemblable.

§ 5. 5° Le papier, toujours préparé de même, fut exposé 15′ à l'action de l'ozone, puis 1′ à la lumière d'un fort bec de gaz, la moitié de la feuille étant garantie par un écran opaque, puis on appliqua le développement au fer. Aucun effet ne fut produit, le côté exposé à la lumière ne pouvant pas même être distingué de celui qui lui avait été soustrait. On s'était d'abord assuré qu'une plaque de collodion

sensibilisé placée devant la même lumière et sous les mêmes conditions avait été fortement impressionnée en 20″.

6° Papier semblable : mais après l'avoir placé dans la solution d'iodure et lavé, il fut séché, puis exposé à l'ozone pendant 15′ et alors à la lumière du gaz, 1′ en partie couvert. Même résultat qu'au n° 5.

§ 6. 7° Après avoir passé à l'argent et à l'iodure, après avoir été lavé, le papier fut exposé à l'ozone pendant 15′, puis 5′ à 6′ au même bec de gaz, partie couvert. On le développa alors à l'acide pyrogallique (1239) additionné de nitrate d'argent (983) et d'acide citrique, laissant le développement y séjourner jusqu'à ce que la surface fût blanchie par le dépôt d'argent. On ne peut trouver de différence entre la partie exposée et celle soustraite à la lumière par l'interposition d'un papier jaune.

§ 7. *II. Action sur le brômure d'argent* (184). — Pour varier les expériences, le brômure d'argent ne fut pas disséminé sur la surface d'une feuille de papier, comme on l'avait fait pour l'iodure, mais on se servit d'une couche de collodion. On employa un collodion dans lequel était en suspension du brômure d'argent dont la sensibilité était masquée par la présence, en faible excès, d'un brômure alcalin.

Ether sulfurique (657).	15 gr.
Alcool (68)	30
Coton-poudre (409)	0gr.65
Brômure d'ammonium (183 *quater*)	0.58
Nitrate d'argent (983).	0.87

Ces proportions laissent un léger excès de brômure d'ammonium libre qui assure l'insensibilité du brômure d'argent formé.

§ 8. 8° La glace recouverte de ce collodion fut plongée 3′ dans une atmosphère fortement ozonisée, puis exposée 50″ à la lumière brillante du gaz. Sous l'application du développement au fer, aucun effet appréciable ne se manifesta.

9° Comme terme de comparaison, une couche de collodion ordinaire fut sensibilisée et exposée à la même lumière du gaz pendant 20″. Le développement du fer la fit passer à un noir intense.

§ 9. 10° Le même collodion du n° 8 fut exposé pendant 45′ à la même atmosphère ozonisée, puis soumis à la même lumière 8 à 9 fois pendant 30″. L'application du développement ne produisit rien.

11° Comme au n° 10, mais exposé à la lumière pendant 1′ 30″. Rien.

12° De même, mais exposé 3′. Rien. Pas le plus petit signe de réduction dans ce cas comme dans le précédent.

B. Ozone fourni par le caméléon minéral (53, V).

$Mn\,O^3\,KO$.

II. *Action sur le brômure d'argent.*

§ 10. On employa le brômure d'argent de la même manière que tout à l'heure, c'est-à-dire en suspension dans du collodion. L'ozone

fut produit dans une boîte fermée par l'action d'acide sulfurique (1380) non dilué sur le caméléon minéral ($MnO^3.KO$) ; le vase qui le contenait ayant été laissé dehors un instant, pour permettre aux vapeurs rutilantes de s'échapper. De plus, l'atmosphère de la boîte fut essayée de temps en temps au moyen du papier ozonométrique.

§ 11. 13° Avant de commencer avec l'atmosphère ozonizée, une glace couverte de collodion ordinaire fut sensibilisée dans le bain d'argent, puis exposée 30″ à une faible lumière diffuse du jour : elle noircit immédiatement sous l'action du développement. Ceci fut fait pour déterminer le pouvoir actinique de la lumière en expérience.

14° Le collodion contenant le brômure insensible fut soumis 10′ à l'atmosphère faiblement ozonisée, puis exposé le même temps que la plaque précédente à la même lumière diffuse. Pas la moindre réduction sous le développement au fer.

§ 12. 15° On répéta la même expérience, en laissant 30′ la plaque dans l'ozone : l'exposition à la lumière fut la même, l'insensibilité pareille.

16° Au lieu d'une atmosphère faiblement ozonisée, on en prépara une très-forte, et la plaque couverte du collodion au brômure insensible y fut soumise 10′. Même exposition à la lumière. Rien. Et cependant l'atmosphère était assez chargée pour bleuir instantanément le papier d'amidon.

§ 13. En résumé, l'ozone fut produit de deux manières différentes, et sa présence toujours contrôlée, ainsi que sa force. Les surfaces furent soumises des temps différents, variant de 2′ à 45′. La nature de la lumière changea aussi, naturelle et artificielle : le temps d'exposition fut modifié, le développement prolongé jusqu'à ses dernières limites, sans aucune action apparente dans aucun cas.

Il résulte clairement de ce travail que l'ozone est nulle pour rendre sensible l'iodure ou le brômure d'argent formés en présence d'un excès de sel alcalin, soit que cet excès soit présent ou qu'il soit enlevé.

Par conséquent, la production de l'ozone dans les laboratoires ne semble pas de nature à rétablir la sensibilité des plaques sensibles où elle ferait défaut.

---

34. — PAPIER POSITIF ALBUMINÉ spécial pour le bain à l'oxy-éthylate d'argent. (*Phot.*). V. 236, IV, § 5.

35. — PHOTOLITHOGRAPHIE (Ses difficultés et ses impossibilités) : (Dr Vogel, 1864). (*Grav. hél.*)

§ 1. Tous ceux qui s'intéressent au progrès des arts graphiques, ont fixé leur attention sur la photolithographie, et souvent ils se sont demandé, même les praticiens initiés à ces procédés : pourquoi la photolithographie ne traduit-elle pas les demi-tons? D'où vient que les reproductions de gravures, d'eaux-fortes, de dessins à la plume ne laissent, en général, rien à désirer, tandis que les reproductions de paysages, de portraits ou de peintures s'obtiennent avec tant de difficulté et d'une manière si peu satisfaisante?

§ 2. Quand on veut employer l'action de la lumière pour transporter sur la pierre lithographique un dessin où se rencontrent ces dégradations du noir au blanc, désignées sous le nom de *clair-obscur*, avec l'intention de les conserver intactes et de les reproduire fidèlement sur la pierre, il faut nécessairement tenir compte des trois circonstances suivantes : l'aptitude de la pierre à s'encrer, la nature de l'encre et le caractère particulier du clair-obscur.

§ 3. Si l'on pouvait recourir à n'importe quel procédé, ce résultat serait obtenu sans peine; le peintre qui fait une ronde bosse, obtient ces demi-tons en lavant, en délayant de plus en plus son encre depuis les ombres jusqu'aux clairs. Mais dans la lithographie les choses se passent autrement. Ce lavis, cette dilution de la teinte est impossible, toutes les parties encrées reçoivent du rouleau une couche de la même intensité. Pour obtenir les demi-tons, il suffirait d'étendre l'encre en couche plus légère, plus mince, si cela était possible, mais dans la pratique, cela ne l'est pas. Les parties de la pierre qui forment le dessin, constituent une couche grasse où l'encre adhère avec une vigueur à peu près égale partout; il faut considérer, en effet, que toutes ces parties forment un mélange uniforme des substances grasses qui en sont la base, et de l'encre que le rouleau y dépose. Voilà pourquoi, lorsque la pierre a été sensibilisée et encrée au moyen des procédés actuels de la photographie, toute sa surface offre l'aspect d'une véritable silhouette sans nuances et sans modelé. Les lithographes, pour éviter cette confusion de tous les tons, ont recours à des hâchures, à des coups de crayon, points ou lignes isolés les uns des autres, qui forment une sorte de réseau, dont les mailles, variant d'écartement et de grosseur, laissent entre elles des espaces blancs, plus ou moins grands, de l'opposition desquels naissent les effets de la lumière et la dégradation des teintes du blanc au noir. Généralement cette sorte de réseau s'obtient en donnant à la pierre sur laquelle doit agir le crayon gras, une surface plus ou moins rugueuse; c'est ce qu'on appelle le grain.

§ 3. Aux considérations qui précèdent se rattachent étroitement celles qui ont pour objet l'encre elle-même. Cette substance se compose essentiellement d'un corps huileux, formant pâte avec du poussier de charbon ou du noir de fumée très-divisé; c'est une

matière parfaitement opaque, condition indispensable, d'ailleurs, pour son bon emploi, sans quoi la blancheur du papier percerait à travers la couche d'encre très-mince qui le couvre, et les ombres n'auraient ni la vigueur ni la profondeur suffisantes. Nous avons dit que l'affinité des parties grasses de la pierre pour l'encre varie extrêmement peu, et encore ces nuances sont-elles dues plutôt à l'habileté de l'imprimeur qu'à la différence d'adhérence des substances grasses entre elles. Ainsi, si l'on voulait produire les clairs d'un dessin au moyen d'une encre claire et transparente, il serait impossible d'atteindre à la vigueur et à l'obscurité convenables dans les ombres, à cause de la grande quantité d'encre dont il faudrait charger ces parties. D'un autre côté, en employant une encre noire et opaque comme on fait, son adhérence sur les parties grasses devrait être si légère dans les chairs, qu'on ne possède pas de moyens mécaniques assez délicats pour l'obtenir telle.

§ 4. Force est donc de revenir au grené, dans lequel la vigueur de la teinte dépend du rapport du blanc au noir absolu, selon le but de l'artiste. La petitesse et le rapprochement des particules noires qui forment les ombres ont leurs limites, cependant, et il est facile de les vérifier même à l'œil nu, en examinant la structure des ombres dans une lithographie quelconque, si fine qu'elle soit.

§ 5. Au contraire, un cliché négatif obtenu par la photographie, offre une variété de tons et d'ombres qui se fondent, qui n'ont aucune structure définie, tellement que l'examen le plus minutieux fait avec des instruments grossissants, ne permet pas de distinguer dans leur ensemble rien qui rappelle le caractère du grain de la pierre. L'exposition du cliché au soleil ne pourra pas communiquer à la pierre sensibilisée les qualités différentes de celles du négatif.

§ 6. Dans une bonne photographie — et c'est ce qui en fait le prix — on retrouve, comme dans la nature elle-même, une transition insensible et douce des teintes les plus claires aux plus sombres. C'est là même que gît l'écueil ou échoue la photolithographie. La lumière, en traversant un négatif obtenu dans les meilleures conditions, produit à la surface de la pierre un effet complétement adéquat aux diverses parties de la couche du collodion qu'elle a déjà impressionnée; mais comme on l'a vu plus haut, il sera toujours impossible au lithographe de reproduire ces nuances délicates, à moins de grainer sa pierre; c'est là son unique ressource pour obtenir la dégradation des tons, et il n'est pas aisé de la combiner avec l'emploi d'une seule encre dans toutes les parties de son œuvre, claires et obscures; il le faut cependant de toute nécessité.

§ 7. Il y a là un problème difficile à résoudre : difficile, ai-je dit, mais non impossible à faire passer dans la pratique, et déjà des efforts honorables ont été heureusement tentés de ce côté; Lemercier et Poitevin, en France; Cutting et Bradfort, en Amérique; Asser, en Hollande; Travey, en Belgique, ont obtenu des résultats remarquables.

Depuis la découverte de M. Osborne (août 1859), qui avait surtout pour objet la reproduction par la photolithographie d'originaux dépourvus de clair-obscur, en blanc et noir seulement, on s'est beaucoup occupé, et quelquefois avec succès, des moyens d'obtenir les demi-teintes par le même procédé. Mais jusqu'à ce jour, il n'est pas que je sache, de procédé qui soit applicable dans la pratique usuelle. La découverte de ce desideratum accomplirait une immense révolution non seulement dans la lithographie, mais dans tous les arts graphiques.

36. — PRÉJUGÉS SUR LES BAINS D'ARGENT (Examen et réfutation). (*Chim.*). V. 2, V.

---

37. — RÉSIDUS (Traitement des): (DAVANNE et GIRARD, 1864). (*Chim.*)

§ 1. Un des points les plus importants de la photographie, est d'obtenir des épreuves belles et solides à des conditions aussi économiques que possible.

Sensibilisée sur le bain d'argent, chaque feuille emporte une quantité considérable de ce métal précieux; insolée, virée et fixée, elle n'en conserve plus qu'une minime portion ; la presque totalité des composés argentiques s'est dissoute dans les différents réactifs employés à la production de l'épreuve, et, suivant l'expression technique, *elle est allée aux résidus.*

C'est du traitement de ces résidus, de l'extraction des richesses qu'ils renferment, que dépend l'économie à laquelle la photographie, comme toute opération industrielle, doit se trouver assujettie.

Il faut donc rechercher la marche qui doit être adoptée pour parvenir à ce but, et s'occuper d'abord de déterminer avec exactitude quelle est l'importance des résidus photographiques.

§ 2. Il a été établi par l'analyse directe, que chaque feuille mesurant 44c + 57c mise au contact avec le bain sensibilisateur, enlève à celui-ci, partie à l'état d'azotate, partie à l'état de chlorure et d'albuminate d'argent (49), une quantité qui, dans des conditions moyennes, est égale à 2gr.390. Une fabrication suivie sur une assez grande échelle, a permis de vérifier l'exactitude de la proportion indiquée par l'analyse.

§ 3. D'un autre côté, en comparant les épreuves non virées aux épreuves virées, on a établi que sur une grande feuille albuminée et fortement colorée dans toute son étendue par une longue exposition aux rayons solaires, la quantité d'argent restant après l'opération du fixage est en moyenne égale à 0gr.150. Si l'on applique à ces épreuves colorées dans toute leur étendue, ce raisonnement que : dans une épreuve ordinaire, la somme des blancs est sensiblement égale à la somme des noirs, on verra que la quantité d'argent qui constitue une épreuve ordinaire sur une grande feuille, doit être égale en moyenne à la moitié du nombre ci-dessus établi, c'est-à-dire à 0gr.075. Que l'on compare ce nombre aux 2gr.400 d'argent (112-113), que l'épreuve emporte au sortir du bain sensibilisateur, et on arrivera à cette conclusion que l'argent dont l'image est formée, représente environ les 3 centièmes du métal mis en œuvre, et que les 97 autres centièmes dissous par les divers agents employés aux préparations positives, s'en vont aux résidus et trop souvent au ruisseau.

§ 4. Le développement immense acquis dans ces dernières années par l'art photographique, donne à ces résidus une valeur plus grande qu'on ne peut le supposer. Il serait difficile de déterminer d'une manière certaine, la quantité d'argent entrant dans les ateliers photographiques, les renseignements précis manquent à ce sujet; mais d'après des documents officiels, il n'y a aucune exagération à la fixer, pour la fabrication de Paris seulement, à une somme de plusieurs millions de francs. 3 0/0 seulement de cette somme se trouvent employés d'une manière utile; 97 0/0 se trouveraient perdus sans ressource et sans profit pour personne, si le photographe ne s'imposait le soin de les rechercher dans les résidus de ses travaux.

§ 5. Pour le photographe qui suit dans ses opérations la marche habituelle, les substances liquides ou solides dans lesquelles s'accumule l'argent sont nombreuses, et aucune d'elles, *à priori* du moins, ne doit être négligée.

Lorsque le bain d'argent a servi, les cuvettes sont lavées; ces eaux de lavage ne doivent pas être rejetées; elles peuvent être mises aux résidus, mais il vaut mieux les ajouter directement au bain de nitrate (983), et les faire servir à de nouvelles sensibilisations.

§ 6. Tandis que les feuilles sont suspendues pour sécher, on place à l'un des coins de petites bandes de papier buvard; ces bandes doivent être soigneusement recueillies, elles sont saturées d'azotate d'argent (983).

Au sortir des châssis, chaque feuille est lavée à l'eau pour enlever le nitrate libre; là se produit le résidu le plus important.

Puis viennent le bain d'hyposulfite employé au fixage, et les eaux de lavage de l'épreuve fixée.

Qu'on ajoute à ces diverses substances, les rognures détachées de l'épreuve au sortir du châssis, les filtres (676), le kaolin (860) em-

ployé à l'éclaircissement du bain, et enfin les papiers divers qui ont servi à éponger les tables et le parquet, ou les divers objets sur lesquels a pu se répandre une quantité quelconque de liquide argentifère.

L'argent se trouve réparti entre ces divers milieux d'une manière fort inégale ; cette répartition présente, au point de vue des opérations, une grande importance, et doit être soigneusement étudiée.

Les deux analyses suivantes établissent dans quelles proportions l'argent se trouve distribué par les diverses manipulations que nécessite la préparation d'une épreuve positive.

§ 7. *Première analyse.* — 18gr.80 d'argent ont servi à la préparation de 14 demi-feuilles ; l'argent a été ensuite recherché et dosé dans les divers résidus des manipulations :

	Poids d'argent.	Quantité d'argent en centièmes.
Papier d'égouttage	0.225	1.196
Première et deuxième eau de lavage avant virage..	10 170	54.090
Bain d'hyposulfite de soude après fixage.	7.016	37.310
Eaux de lavage des épreuves fixées. . . .	0.130	0.696
Rognures détachées des feuilles après l'exposition.	0.300	1.595
Restant sur les épreuves.	0.582	3.100
Pertes par égouttage, etc.	0.377	2 013
	18.800	100.000

§ 8. *Deuxième analyse.* — 43gr.76 d'argent ont servi à la préparation de 32 demi-feuilles ; l'argent a ensuite été dosé comme ci-dessus :

	Poids d'argent.	Quantité d'argent en centièmes.
Papier d'égouttage.	0.450	1.028
Première et deuxième eau de lavage avant virage.	23.133	52.860
Bain d'hyposulfite de soude après fixage.	14 078	32.100
Eaux de lavage des épreuves fixées. . . .	1.800	4.110
Rognures détachées des feuilles après l'exposition.	2.000	4.570
Restant sur les épreuves..	1.356	3.100
Pertes par égouttage, etc.	0.943	2.232
	43.760	100 000

Les deux analyses dont nous venons de rapporter les résultats, montrent que l'argent employé à la préparation des épreuves positives se trouve réparti à peu près de la manière suivante :

§ 9. 3 0/0 environ se retrouvent sur l'épreuve terminée.

7 0/0 environ figurent à l'état solide dans les papiers d'égouttage, les filtres, les rognures de feuilles, les papiers au moyen desquels on a pu recueillir, en les épongeant, les gouttes tombant des feuilles

et correspondant aux 2 0/0 de perte qu'accusent les deux tableaux ci-dessus.

50 à 55 0/0 sont dissous à l'état de nitrate dans les eaux de lavage de l'épreuve insolée.

30 à 35 0/0 sont entraînés dans le bain fixateur d'hyposulfite de soude.

5 0/0 enfin, au maximum, peuvent être retrouvés dans les eaux de lavage des épreuves fixées.

Les manipulations nécessaires pour extraire de ces divers résidus l'argent qui s'y trouve contenu, doivent satisfaire à trois conditions : elles doivent être rapides, économiques, et d'une excessive simplicité ; ce traitement des résidus est une opération tellement facile, qu'elle peut être abordée par le photographe le moins habitué aux opérations chimiques.

§ 10. *Traitement des résidus liquides.* — 90 0/0 de l'argent mis en œuvre, se trouvent dissous dans les liquides, et c'est sur eux que l'attention doit se porter tout d'abord.

Plusieurs procédés ont été proposés pour le traitement des liquides ; aucun d'eux ne répond d'une manière complète au programme tracé plus haut. Quelques mots suffiront pour faire comprendre les motifs qui les font repousser.

§ 11. Le premier procédé qui ait été conseillé, l'a été par M. Davanne en 1855. Il consiste à réunir tous les résidus liquides, à les additionner d'une solution de foie de soufre qui précipite l'argent à l'état de sulfure, à recueillir celui-ci, à le griller soigneusement, de manière à brûler tout le soufre (1341 *bis*), et enfin à fondre le résidu du grillage avec son poids de nitre.

Ce procédé a dès l'origine fixé l'attention des opérateurs ; beaucoup s'en sont occupés, plus d'un même a cru devoir le découvrir à nouveau, depuis la première publication qu'en a faite son auteur. Il est aujourd'hui en pratique dans quelques laboratoires, mais son adoption est loin d'être générale. Il présente, en effet, certains inconvénients : les sulfures alcalins répandent dans l'atelier des émanations sulfhydriques, non-seulement désagréables, mais même nuisibles à la stabilité des épreuves qu'on y prépare ; avec le sulfure d'argent, se précipite une grande quantité de soufre qui rend pénible et délicate l'opération subséquente du grillage. Si ce grillage est incomplet, la masse retient une certaine proportion de soufre, les monosulfures que l'on trouve dans le commerce des produits chimiques, on rencontre cet autre inconvénient d'opérer avec des produits incertains, souvent plus riches en carbonate qu'en sulfure, d'autres fois renfermant un excès de soufre. Cependant, avec une certaine habileté, il est facile de combattre ces inconvénients, et le procédé par les sulfures devrait encore être conseillé, si la chimie n'offrait, comme on le verra tout à l'heure, des méthodes beaucoup plus simples.

§ 12. Depuis cette première publication, M. Maxwell Lyte a fait connaître 2 procédés consistant : le premier à faire bouillir les rési-

dus avec une solution de potasse, le second à traiter ces mêmes résidus à l'ébullition par un mélange de glucose et de potasse. Il est inutile d'insister sur ces deux procédés; conseiller à nos photographes, dont plusieurs produisent chaque jour des centaines de litres de résidus, de soumettre ces résidus à l'ébullition, c'est leur conseiller une opération industrielle à laquelle aucun d'eux évidemment ne voudra se soumettre.

Il est inutile de parler du procédé consistant à traiter les résidus par les acides dans le but de détruire l'hyposulfite de soude (795); ils n'ont rien de pratique et ne peuvent être adoptés que dans les opérations analytiques du laboratoire. (*Sera continué.*)

38. — REVIVIFICATION des épreuves positives sur papier passées au jaune. (*Phot.*). V. 235, IV, § 17.

39. — RHODIUM = Rh = 651,96. (*Chim.*). V. 17, V, § 3.

§ 1. Métal rare découvert en 1864 par Wollaston. C'est un corps gris-blanc, ductile, très-dur, presque infusible et assez lourd, 10,64.

Inaltérable à l'air à la température ordinaire, il s'oxyde au rouge.

§ 2. Inattaquable aux acides les plus énergiques, même à l'eau régale (531), excepté quand il est allié à d'autres métaux.

Attaquable par le salpêtre et la potasse (1209), ainsi que par le bisulfate de potasse.

§ 3. Le protochlorure de rhodium : RhCl, est un sel gris-rouge, insoluble dans l'eau et ne peut donc être employé aux virages; mais le sesquichlorure, $Rh^2 Cl^3$, est très-propre à cet emploi.

C'est un sel brun-noir comme les chlorures de platine (276) et d'iridium (28, V, § 3), incristallisable, formant une dissolution d'une belle teinte rouge et se combinant facilement aux autres chlorures pour former des sels doubles.

§ 4. Les chlorures doubles formés par ce métal, le potassium et le sodium, sont cristallisables et bien définis. Le chlorure double du rhodium et d'ammonium est même très-soluble, cristallisant en paillettes satinées.

Tous ces sels sont à essayer comme colorateurs des épreuves positives sur papier.

---

40. — TARTRATE DE POTASSE, ou Crème de tartre = $KO.HO, C^8 H^4 O^{10}$. (*Chim.*). V. 6, V, § 1.

§ 1. La crème de tartre ou tartrate acide de potasse, ou bitartrate

par rapport au tartrate neutre $(Ko)^2, C^8H^4O^{10}$, est un sel assez abondant dans les végétaux et surtout dans les raisins. Les vins en laissent déposer souvent et en porportions bien différentes.

§ 2. Le bitartrate de potasse cristallise en prismes obliques à base rhomboïdale, ses cristaux craquent sous la dent, présentent une saveur acide et rougissent la teinture de tournesol (1403). Brûlés, ils sentent le caramel, odeur caractéristique de l'acide tartrique qui brûle (1401).

§ 3. Peu soluble dans l'eau, 1/184; insoluble dans l'alcool (68).

§ 4. La calcination de ce sel donne le *flux noir*, fondant et réductif employé souvent en chimie et dont nous avons parlé (111, IV). Le *flux blanc* est fondant seulement, et s'obtient encore au moyen de ce sel en calcinant la crème de tartre avec 2 parties de salpêtre (995). Ici le charbon de la matière organique est brûlé, tandis que le flux noir est un mélange intime de charbon et de carbonate de potasse (1209).

41. — TENTE PHOTOGRAPHIQUE : (L. Noverre, 1864). (*Phot.*). V. 1409 — 361, III.

§ 1. Les genres d'abris inventés pour faire de la photographie au dehors, peuvent être classés en trois catégories différentes. La première, formée des abris ou tentes en étoffe de coton, garnis de fenêtres et de tables, et sous lesquels se tient l'opérateur.

La seconde renferme les boîtes fixées sur un trépied ou tout autre support, et dans laquelle l'opérateur travaille, la tête et les mains enveloppées dans une couverture appropriée et fixée à la boîte. Mais on leur fait généralement le reproche que les boîtes sont trop légères pour résister aux ballottements d'une traversée en chemin de fer ou en bateau; et si on la fait assez épaisse pour bien supporter ces chocs, son poids augmente tellement, que le transport par les chaleurs et pendant de longues journées, en devient excessivement pénible et souvent difficile.

La troisième catégorie comprend les boîtes-laboratoires dans lesquelles l'opérateur introduit seulement ses bras par des ouvertures fermées de manches élastiques, et suit le développement des épreuves de l'extérieur, à travers des fenêtres jaunes ménagées à cet effet. Mais ces laboratoires sont faits spécialement pour travailler sur de petites glaces.

§ 2. La tente suivante (fig. 394) appartient aux appareils de la première catégorie; on peut les faire de toute grandeur, mais celle indiquée ici est assez grande pour permettre de se servir de glaces de 25×30 c.; la construction est simple; la tente est facile à dresser, elle ne peut pas se renverser, et elle est suffisante pour contenir une table et qu'on y ait ses coudées franches.

§ 3. Les trois tringles supérieures A, B, C (fig. 394) sont placées en forme de triangle équilatéral : les côtés AD, BE, CF sont articulés vers leur milieu RST, pour plus de facilité dans le paquetage, et toutes ces pièces sont retenues ensemble par de solides vis et écrous en métal.

La hauteur de la tente est de 2 m. La distance de tringle à tringle au centre, quand la table est fixée, est de 1 m. Les tringles rentrent vers le haut, en dedans, et ressortent en bas, en dehors, de 8 à 10 centim. en chaque sens. Cette forme rend la tente plus solide contre tout renversement.

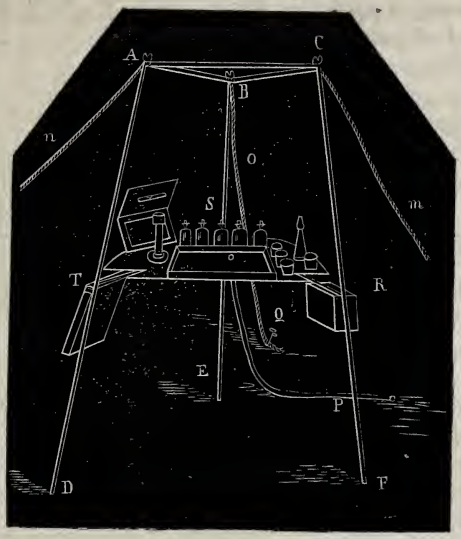


Fig. 394.

§ 4. Le bout des tringles D, E, F est muni de pointes semblables à celles des trépieds ordinaires, de manière que l'on puisse les enfoncer dans le sol ; de plus, la stabilité est augmentée en attachant des cordes d'un bout à l'extrémité A, B, C de chaque tringle, et de l'autre à des piquets fichés en terre.

La table a 1 m. de large en avant et $0^{m}.50$ de profondeur; deux de ses angles sont arrondis.

§ 5. Le dessus est fait de deux doubles d'étoffe croisée de coton noir très-mince, et comme la charpente est plus petite en haut qu'en bas, il est très-facile de placer la couverture. La lumière jaune arrive en dedans à travers un rideau d'étoffe jaune qui glisse sur des anneaux entre les deux étoffes de la couverture; il est arrangé de manière qu'il peut, en se ployant, laisser entrer de la lumière blanche pendant qu'on collodionne la glace et pendant l'opération du développement. De plus, on en met trois pareillement jaunes l'un sur l'autre, afin d'en tirer autant qu'il est nécessaire, suivant l'intensité de la lumière. On arrange une combinaison qui ferme l'entrée de la tente ou la laisse ouverte, suivant qu'on le désire, de manière que l'opérateur puisse entrer ou sortir sans aucun inconvénient. Il n'y a pas d'ouverture dans le dessus de la couverture, parce que les tringles passent à tra-

vers, mais le tout est retenu par les cordes qui assujettissent la tente.

§ 6. En dedans de la couverture, on installe les poches suivantes : une à gauche pour les linges, une petite à droite pour le blaireau, et une autre pour le papier buvard. Devant et au-dessous de la fenêtre, on met un rond de poches pour les bouchons des bouteilles.

Le bain est accroché à l'une des traverses, à droite ou à gauche, suivant l'habitude de l'opérateur, par des crochets de cuivre, et la boîte à glaces est attachée de l'autre côté, d'une manière analogue. On peut remplacer les attaches métalliques par des sacs de calicot construits pour contenir la cuvette et la boîte à glaces; ils sont attachés aux traverses, et une courroie ou un ruban fixé à celle-ci passe sous le bain et s'attache au haut en même temps, de manière à permettre de donner à la cuvette toutes les inclinaisons qui pourraient convenir. Enfin, on suspend au haut une bouteille en gutta contenant 2 à 3 litres d'eau, et qui pend ainsi près de la barre de devant : cette bouteille est munie d'un tube flexible et de son robinet de cuivre.

§ 7. L'évier est fait en tissu de caoutchouc retenu dans des côtés en acajou et disposé de manière à se démonter et à se ployer; il est muni d'un tube qui emporte les eaux de lavages hors de la tente, et le fond, au lieu de porter sur la table, est en pente, maintenu par la coupe des côtés, ce qui permet à l'eau de s'écouler entièrement.

On fixe encore un support à la table pour sécher les plaques que l'on y met égoutter sur du papier buvard. Enfin, on peut ménager sur la table un espace suffisant pour y placer des flacons de 1/2 litre pour les solutions, en arrière de l'évier, le manche pneumatique (911), le couvercle du bain, les verres à développement et la bouteille à gouttes pour le renforcement d'argent, enfin les flacons à collodion.

42. — URANILE $= U^2 O^2$. (*Chim.*). V. 77, V, § 6.

RÉPERTOIRE ENCYCLOPÉDIQUE

DE

PHOTOGRAPHIE

PARTIE PÉRIODIQUE.

TROISIÈME ANNÉE.

43. — ACTION DE LA LUMIÈRE SUR QUELQUES SELS HALOÏDES DE CUIVRE : (B. Renault). 2me art. (*Chim.*). V. 18, V.

§ 13. *Iodure de cuivre.* — Sur une plaque de cuivre, soumise à l'action de l'iode, — la plaque peut être soumise aux vapeurs d'iode (828) ou à l'action d'un liquide convenable pouvant fournir de l'iode; quand elle est humide, l'altération est plus rapide, — elle se recouvre d'une couche blanche également cristalline, beaucoup moins altérable à la lumière que le chlorure (68, V) et le brômure (49, V) correspondants. Après une heure ou deux d'insolation, si la plaque est sèche, on distingue à peine l'esquisse du négatif. Dans ces mêmes conditions, les plaques chlorurées et brômurées s'altèrent profondément.

§ 14. Une particularité remarquable, est celle-ci: Après un temps d'insolation convenable, si la plaque iodurée est plongée dans une dissolution d'azotate de bioxyde de mercure (150, IV) assez étendue, les parties de la plaque non insolées deviennent rouge brique, et celles, au contraire, qui ont reçu l'action de la lumière, prennent la couleur de protoiodure de mercure (70, V). Cette réaction caractéristique, jointe à quelques considérations sur la quantité d'électricité dégagée dans la combinaison du cuivre avec le chlore (252), le brôme (183), l'iode (828) et le fluor (692) pour obtenir ce composé sensible à la lumière, me permettront probablement de fixer leur composition.

§ 15. Il a été déjà constaté (§ 4) que l'azotate de bioxyde de mercure (150, IV) peut se dissoudre sans donner de précipité dans l'eau renfermant du sulfate d'ammoniaque (181 *bis*), et que la courbe de solubilité, sans précipité de l'azotate de bioxyde de mercure (150, IV),

pour une quantité donnée d'eau, à mesure que l'on augmente la proportion de sulfate d'ammoniaque (181 *bis*), a pour asymptote une parallèle à l'axe des x, en comptant les poids croissants sur l'axe de y.

§ 16. L'iodure de cuivre altéré ou non altéré par la lumière, est insoluble dans le chlorure de sodium (277), l'azotate de potasse (995), le sulfite de soude (75, V), le brômure de potassium (191), l'acide chlorhydrique (254)), les acides sulfurique (1380) et azotique (1002) étendus, le sulfate d'ammoniaque (181 *bis*) ; l'iodure altéré est un peu moins soluble dans ce dernier réactif.

§ 17. *Fluorure de cuivre.* — La dissolution la plus convenable pour fluorer le cuivre, est la bifluorure de ce métal. La plaque exposée à la lumière quand elle a été attaquée par le fluore (692), noircit et devient bleu violacé comme la plaque chlorurée, mais avec plus de lenteur ; la plaque, avant l'insolation, est blanc grisâtre, ce qui prouve que le composé formé n'est pas un protofluorure de cuivre. Voici, du reste, quelques-unes des propriétés du fluorure altéré par la lumière.

Le fluorure altéré est peu soluble dans l'hyposulfite de soude (795), le chlorure de sodium (277), les acides sulfurique (1380) et azotique (1002) étendus, le sulfate d'ammoniaque (181 *bis*), soluble dans l'acide chlorhydrique (254) étendu, l'ammoniaque (91). Le fluorure non altéré se dissout dans l'hyposulfite de soude, le chlorure de sodium, les acides sulfurique, chlorhydrique et azotique étendus dans l'ammoniaque, mais il est peu soluble dans le sulfate d'ammoniaque.

§ 18. Nous devons faire quelques observations sur la différence de solubilité du brômure altéré et non altéré, différence qui peut donner, comme nous l'avons vu, lieu à un fixage par dissolution. Toutefois, une difficulté se présente pour fixer les épreuves, soit au moyen de l'hyposulfite de soude, soit du chlorure de sodium. Elle provient de la très-petite épaisseur de la couche de brômure altéré : cette couche ne va pas jusqu'au métal ; il existe, entre elle et le cuivre, du brômure non altéré qui, se dissolvant dans l'hyposulfite de soude, abandonne à l'état pulvérulent et sans cohésion le brômure altéré, mais non dissous, de sorte que les détails de l'épreuve disparaissent.

§ 19. Cette difficulté est facilement tournée, en versant sur la plaque qui vient d'être impressionnée à la lumière, une dissolution formée de :

Teinture alcoolique de benjoin (151). . . . . 1 partie.
Collodion (307). 1

Quand la plaque est sèche, on la plonge dans l'hyposulfite de soude qui enlève le brômure non altéré. Le brômure altéré est retenu sur la plaque par la couche de collodion qui fait office de filtre : on dessèche la plaque fixée avec du papier buvard, et on la chauffe légèrement avec une lampe à alcool (868), de manière à fondre le benjoin, qui rend alors la couche de collodion transparente. Des épreuves conservées ainsi depuis un mois en pleine lumière, n'ont subi au-

cune altération. La dissolution de l'hyposulfite de soude doit être assez faible :

Eau.	500 gr.
Hyposulfite de soude (795).	20 à 30

§ 20. Le brômure altéré de la plaque disparaît quand on le chauffe à la lampe, à une température plus basse que le chlorure altéré auquel on fait subir la même opération; de sorte que l'on ne peut amalgamer la plaque de cuivre, comme on peut le faire pour le chlorure. Cette précaution paraît, au reste, inutile avec le brômure.

§ 21. Du protochlorure de cuivre (68, V) obtenu de la dissolution chlorhydrique, lavé et séché, puis mis en suspension dans du collodion et étendu ensuite sur une feuille de papier, conserve la propriété de noircir à la lumière, surtout si l'on a soin d'humecter la face postérieure de la feuille de papier.

Il est donc possible d'obtenir des épreuves positives *sur papier* avec un sel de cuivre.

§ 22. C'est ici le lieu de rappeler une propriété curieuse du nitrate d'urane (998). Après avoir sensibilisé une plaque de cuivre, si on la plonge dans une dissolution de ce sel, ou si on l'expose à la lumière diffuse après l'avoir séchée, le sel de cuivre s'altère avec une rapidité beaucoup plus grande. A la lumière directe du soleil, on peut suivre de l'œil les variations de teintes qu'il subit, et le temps d'exposition est considérablement diminué.

§ 23. En addition au § 5 ci-dessus, la réaction qui donne, sous l'influence du sulfate d'ammoniaque, une couleur brique aux parties non insolées, tandis que les autres, frappées par la lumière, prennent la teinte du proto-iodure de mercure, permet d'avoir quelques notions sur la formule des composés fugitifs qui se forment en premier lieu sur les plaques exposées à l'action des métalloïdes expérimentés ci-dessus. Il faudrait que le chimiste eût à sa disposition un moyen de suivre pas à pas les diverses combinaisons qui peuvent se former successivement quand on met deux corps en présence.

Pour ne citer qu'un exemple entre mille, que l'on fasse agir du chlore sur du cuivre, est-on bien sûr que le premier terme de la combinaison est : 2 équivalents (632) de métal pour 1 de chlore, puisque ce protochlorure formé passe brusquement à l'état de bichlorure en prenant 1 équivalent de chlore en plus pour constituer un état d'équilibre stable?

N'y a-t-il pas formation de chlorure intermédiaire?

$$Cu^2\,Cl^3,\ Cu^4\,Cl^3,\ Cu^5\,Cl^3 \ldots\ldots ?$$

C'est ce que les connaissances actuelles sur les composés qui prennent naissance dans les premiers moments de l'action de deux corps l'un sur l'autre, ne permettent pas de décider.

§ 24. Des considérations particulières sur la quantité d'électricité formée par le cuivre quand il se combine avec le chlore, por-

tent à assigner au composé sensible de la plaque chlorurée, la formule :

$$Cu^5\ Cl^3,$$

qui peut être considérée comme une combinaison de protochlorure et de bichlorure :

$$2\ (Cu^2\ Cl).\ Cu\ Cl.$$

Si l'on attribue la même formule de l'iodure cuivreux de la plaque iodurée, il n'est pas étonnant que l'azotate de bioxyde de mercure fournisse dans les parties non insolées, une partie des caractères du biiodure de mercure, tandis que l'action réductrice de la lumière ayant détruit le biiodure de cuivre, si facilement altérable en présence de l'eau, le même réactif ne décèle que celle du protoiodure de cuivre dans les parties insolées.

44. — ADRAGANTE (Gomme). (*Chim.*). V. 24, § 5, V — 63, V.

45. — ALLIAGES D'ARGENT ET DE PLOMB, analysés par la voie sèche (3e art.). **COUPELLATION** : (F. Thomas, 1865). (*Chim.*). V. 61 — 124, IV.

§ 1. Pour compléter ce que nous avons dit sur l'analyse des alliages d'argent (112) et de plomb (1182), nous allons indiquer, très-sommairement, la manière de procéder, par la *voie sèche,* à la séparation de l'argent d'avec un métal des sections inférieures.

§ 2. Cette opération s'appelle *coupellation,* parce qu'elle se fait dans des petits vases en forme de godets, préparés avec des cendres d'os, et connus sous le nom de *coupelles.*

§ 3. La coupellation a été connue des *Égyptiens* et des *Hébreux.* Elle a été vaguement indiquée par *Diodore* de *Sicile, Pline* l'*Ancien, Strabon.* « Un sujet de surprise, dit *Pline,* c'est que, pour purifier l'argent, il faille le calciner avec du plomb. » La coupellation a été parfaitement décrite, pour la première fois, au viiie siècle par le fameux arabe *Geber,* dont le véritable nom est *Abou-Moussah Djafar-el-Sofi,* célèbre par la découverte du bichlorure et de l'oxyde rouge de mercure, de l'acide nitrique, du nitrate d'argent, etc... Au xvie siècle, *Césalpin,* grand naturaliste et chimiste à la fois, appelle le plomb un *savon* qui nettoie l'argent et l'or dans la coupellation.

§ 4. Avant de décrire l'opération de la coupellation, nous allons passer en revue les instruments indispensables.

§ 5. « Pour préparer les coupelles, on prend de la cendre d'os lévigée. On façonne une petite lame en bois de 3 millimètres d'épaisseur, et on la perce d'une ouverture de 7 millimètres de diamètre, un peu conique, et dont la section sera bien lisse et polie. On aplanit un gros morceau de craie, on fait avec de l'eau légèrement gommée une pâte consistante de cendre d'os, on place le moule en bois sur la craie, du côté le plus étroit de l'ouverture; on prend avec une *spatule* un peu de pâte préparée, et l'on en remplit la cavité du moule; on applique par-dessus une bille en marbre de 15 millimètres de dia-

mètre, en tournant et en comprimant tout à la fois; on enlève le moule, et l'on fait sortir la coupelle, en la poussant par-dessous avec une baguette d'un diamètre un peu plus petit; on la fait enfin sécher à l'air ou au feu avec précaution. » (*Violette.*)

§ 6. Les coupelles ont la propriété de pouvoir absorber leur poids de *litharge* (1031 *bis*) ou d'*oxyde de plomb.*

§ 7. La *litharge* elle-même a la propriété d'oxyder presque tous les métaux des 5 premières sections, de les dissoudre et de les entraîner à travers les pores des coupelles.

§ 8. L'*oxyde de bismuth* (102, V) jouit de la même propriété, mais comme le plomb est plus facile à trouver partout que le bismuth, et que son emploi donne de meilleurs résultats, il est universellement employé pour l'essai, par la *voie sèche,* des alliages d'argent ou d'or avec les métaux inférieurs.

§ 9. *Lavoisier* a écrit sur la coupellation quelques lignes qu'on a trop perdues de vue, et que nous ne pouvons nous dispenser de reproduire ici. « Lorsque, dit-il, on veut connaître si du plomb contient » de l'or ou de l'argent, on le chauffe à grand feu dans de petites » capsules faites avec des os calcinés, et qui, en termes d'essai, se » nomment *coupelles.* Le plomb s'oxyde, il devient susceptible de se » vitrifier, il s'imbibe et s'incorpore avec la coupelle. On conçoit que » le plomb ne peut s'oxyder qu'avec le contact de l'eau; ce ne peut » donc être ni dans un creuset, où le libre accès de l'air extérieur » est interdit, ni même au milieu d'un fourneau à travers les char- » bons ardents, puisque l'air de l'intérieur d'un fourneau, altéré par » la combustion et réduit, pour la plus grande partie, à l'état de gaz » *azote* (125) et de gaz *acide carbonique* (211), n'est plus propre à » l'oxydation des métaux. Il a donc fallu imaginer un appareil par- » ticulier où le métal fût en même temps exposé à la grande vio- » lence du feu, et garanti du contact de l'air devenu incombustible » par son passage à travers les charbons. Le fourneau destiné à » remplir ce double objet, a été nommé, dans les arts, *fourneau de* » *coupelle.* »

§ 10. La construction de ce genre de fourneau n'a pas fait de progrès sensibles. Le modèle, qui est encore en usage presque partout, date du XIIIe siècle. La seule modification qu'il présente chez la plupart des fabricants, c'est que les uns lui donnent la forme carrée, et les autres la forme ronde. Nous nous contenterons, pour le moment, de dire ici que le fourneau de coupelle se compose d'un *cendrier,* dont le nom rappelle suffisamment l'usage, d'un *foyer,* où l'on met le charbon, d'un *laboratoire,* où l'on place ce qu'on nomme la *moufle* et d'un *dôme,* qui sert à réverbérer la chaleur.

§ 11. La moufle, dit Lavoisier, est une espèce de petit four fait de terre cuite et fermé par le fond. On le pose sur des barres qui traversent le fourneau; il s'ajuste avec l'ouverture de la porte du laboratoire, et on l'y lute avec de l'argile délayée avec de l'eau. C'est

dans cette espèce de four que se placent les coupelles. On met du charbon dessus et dessous la mouffle par les portes du dôme et du foyer : l'air qui est entré par les ouvertures du cendrier, après avoir servi à la combustion, s'échappe par l'ouverture supérieure du dôme. A l'égard de la mouffle, l'air extérieur y pénètre par la porte du laboratoire, et il y entretient la calcination métallique.

§ 12. « En réfléchissant sur cette construction, on s'aperçoit aisément combien elle est vicieuse. Elle a deux inconvénients principaux : quand la porte du laboratoire est fermée, l'oxydation (du plomb) se fait lentement et difficilement, à défaut d'air pour l'entretenir ; lorsqu'elle est ouverte, le courant d'air froid qui s'introduit fait figer le métal, et suspend l'opération. Il ne serait pas difficile de remédier à ces inconvénients, en construisant la mouffle et le fourneau, de manière qu'il y eût un courant d'air extérieur toujours renouvelé, qui rasât la surface du métal. On ferait passer cet air à travers un tuyau de terre qui serait entretenu rouge par le feu même du fourneau, afin que l'intérieur de la mouffle ne fût jamais refroidi ; et on ferait en quelques minutes ce qui demande souvent un temps considérable. » (*Lavoisier*, 1789.)

§ 13. Ces lignes indiquent le perfectionnement qui serait à apporter au fourneau de coupelle dont on se sert aujourd'hui. Il est vraiment déplorable que les fabricants de fourneaux n'aient pas songé à en faire leur profit, et il est encore bien plus étonnant qu'*aucun traité* de chimie de nos jours ne relève les vices de cette construction, et ne rappelle les vues émises à ce sujet par le fondateur de la chimie moderne. La cause de cette injustice, c'est qu'on fait fi des anciens ouvrages, qu'on néglige les idées fécondes de nos devanciers, sans songer que c'est à ces mêmes idées que nous devons d'être ce que nous sommes aujourd'hui.

§ 14. M. Prugneaud, successeur de Michel Beaufay, a jusqu'à présent apporté le plus notable perfectionnement au fourneau de coupelle. La fig. 395 montre en quoi il consiste. Au lieu que la grille se trouve à l'intérieur du fourneau, sans qu'on puisse la retirer, à moins de démonter tout l'appareil, la grille est mobile et peut s'enlever par la partie antérieure du fourneau, qu'on n'a plus à déranger. On voit parfaitement la disposition du dôme, terminé par un tuyau très-court, auquel s'adapte ordinairement un allumoir en tôle ; du foyer dont on n'a pas figuré la porte, afin de laisser voir la flamme ; de la mouffle, dont on n'a pas non plus figuré la porte, pour laisser voir les coupelles. (*Sera continué.*)

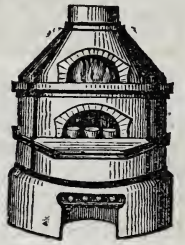


Fig. 395.

46. — ANALYSE PAR VOIE SÈCHE DES ALLIAGES D'ARGENT ET DE PLOMB. Coupellation. (*Chim.*). V. 61 — 63 — 124, IV — 45, V.

47. — BAIN D'ARGENT FAIBLE pour papier positif albuminé : (H. DE LA BLANCHÈRE, 1865). (*Phot.*)

§ 1. On peut employer avec avantage dans beaucoup de cas, pour sensibiliser le papier albuminé positif, un bain d'argent beaucoup moins chargé que celui dont on a l'habitude de se servir. L'adjonction de deux substances organiques apporte au bain la sensibilité qui lui manquerait sans cela, en agissant évidemment par leur présence pendant l'insolation.

§ 2. On compose le bain de la manière suivante :

Eau distillée.	100 c.c.
Nitrate d'argent fondu (983).	5
Ammoniaque liquide (91).	1
Ether sulfurique (657).	1

On agite, on laisse reposer et on filtre.

Quand le bain a servi à sensibiliser un certain nombre de grandes feuilles, on ajoute du nitrate, de manière à le maintenir sensiblement au même taux.

§ 3. Le papier dont on se sert doit n'être salé qu'à 1 ou 2 1/2 pour 0/0 au plus. Les épreuves virent aussi facilement que par le procédé ordinaire.

48. — BENZOATE D'URANE = $C^{14} H^5 O^3$, UO. (*Chim.*). V. 24, V, § 2.

§ 1. En précipité pulvérulent, jaune verdâtre, soluble dans l'alcool (68), l'éther sulfurique (657), et dans ces deux corps mélangés dans la proportion utile pour le collodion.

§ 2. On l'obtient en dissolvant dans l'eau du benzoate d'ammoniaque, et y mélangeant du nitrate d'urane (938).

49. — BIBROMURE DE CUIVRE = Cu Br. (*Chim.*). V. 18, V, § 11.

§ 1. Le deutobrômure de cuivre se prépare en traitant le cuivre (439) dans l'eau par du brôme (183) en excès. On évapore dans le vide la dissolution verte ainsi obtenue, et l'on produit des cristaux noirs de bibrômure anhydre.

Soumis à la chaleur, ces cristaux laissent échapper du brôme, et se transforment en protobrômure.

$$Cu^2 Br.$$

§ 2. L'ammoniaque (91) est absorbée par le bibrômure de cuivre, et il se forme un composé bleu, dont la formule est :

$$2\,Cu\,Br,\ 5\,Az\,H^3.$$

Si l'on traite par l'alcool (68) une dissolution de bibrômure ammoniacale, en obtient un second composé moins ammoniaqué :

$$2\,Cu\,Br,\ 3Az\,H^3.$$

50. — BICHLORURE DE CUIVRE = Cu Cl. (*Chim.*). V. 18, V, § 9 — 68, V.

§ 1. Sel brun jaunâtre quand il est anhydre.

Soluble dans l'eau et même déliquescent, et formant une liqueur bleue étendue, ou verte concentrée.

Soluble dans l'alcool (68).

§ 2. Ce sel absorbe l'ammoniaque gazeuze (91) et forme un composé bleu.

§ 3. On le prépare très-simplement en dissolvant du cuivre (439) dans un excès d'eau régale (531), puis évaporant à siccité.

51. — BICHLORURE D'IRIDIUM = $Ir\,Cl^2$. (*Chim.*). V. 28, V, § 5.

52. — BISULFATE DE POTASSE = $Ko,\ (SO^3)^2\ HO$. (*Chim.*). V. 28, V, § 2.

§ 1. Sel très-acide, en prismes incolores, rougissant fortement la teinture de tournesol (1404) : entre facilement en fusion et devient liquide. Soluble dans 2 parties d'eau froide et 1 d'eau bouillante. Cristaux s'effleurissant à leur surface quand ils demeurent exposés à l'air.

§ 2. Se prépare en chauffant 2 parties de sulfate neutre de potasse (112, V), avec 1 partie d'acide sulfurique (1380) monohydraté. Le mélange entre en fusion, on arrête la calcination quand il ne se dégage plus d'acide sulfurique.

§ 3. Le bisulfate anhydre $KO.\ (SO^3)^2$ cristallise en aiguilles prismatiques. A l'air, il s'hydrate.

53.—CAMÉLÉON MINÉRAL ou permanganate de potasse = $MnO^3.\ KO$. (*Chim.*). V. 80, III — 33, V, § 10.

§ 1. On emploie comme oxydant un corps formé d'une combinaison d'acide manganique MnO^3 et de potasse KO (1209) ; on l'obtient

en chauffant au rouge, parties égales de potasse et de peroxyde de manganèse (1131).

§ 2. Ce corps, quand on l'étend de beaucoup d'eau, a la propriété de perdre la couleur verte qu'il possède pour passer peu à peu par toutes les nuances du violet et du rouge. Ce sont ces tranformations qui l'ont fait appeler caméléon.

54. — CHLORURES D'IRIDIUM = $IrCl$, Ir^2Cl^3, $IrCl^2$, $IrCl^3$. (*Chim.*). V. 28, V.

55. — CITRATE D'URANE = $C^{12}H^5O^{11}, 3UO$. (*Chim.*). V. 24, V, § 2.

§ 1. Sel soluble; cristallise difficilement en cristaux analogues à ceux du nitrate d'urane (988).

Insoluble dans l'alcool (68) et l'éther sulfurique (657).

§ 2. S'obtient en saturant au moyen de l'acide citrique (299) dissous dans l'eau, de l'oxyde jaune d'urane du commerce (uranate d'ammoniaque). On évapore à siccité, sans trop chauffer, de peur de décomposer le produit, et l'on obtient des plaques jaunes, acides, qui suffisent pour les usages photographiques.

56. — COUPELLATION. Analyse par la voie sèche, des alliages d'argent et de plomb. (*Chim.*). V. 61 — 124, IV — 45, V.

57. — CYANURE D'AMMONIUM = AzH^3, HCy. (*Chim.*). V. 18, V, § 8.

§ 1. Sel incolore, en cubes, volatil, très-soluble dans l'eau; *très-vénéneux*.

§ 2. On le prépare en distillant un mélange, à équivalents égaux, de cyanure de potassium (456) et de chlorure d'ammonium (261).

58. — CYANURE DE SODIUM = $NaCy$. (*Chim.*). V. 18, V, § 8.

§ 1. Ce corps présente la plus grande analogie avec le cyanure de potassium (456), et se prépare de la même manière, remplaçant la potasse par la soude (1328).

§ 2. Très-soluble dans l'eau. Insoluble dans l'alcool (88); cristallise difficilement.

---

59. — ÉCLAIRAGE DU MODÈLE ET DE SA POSE. (*Dess.*). V. 67, V.

60. — ÉPREUVES POSITIVES COLORIÉES PAR DERRIÈRE : (Minotto, 1865). (*Dess.*). V. 25, V.

§ 1. *Première manière.* On place vis-à-vis de la lumière le papier

qui porte l'épreuve, de manière que l'opérateur puisse tracer au crayon ou au pinceau, sur l'envers, le contour des différentes teintes. S'il s'agit d'un portrait, il marquera la place des cheveux, des chairs, des habits, du blanc de l'œil, etc., et appliquera sur l'envers du papier les teintes convenables.

Ces couleurs seront d'une même espèce, soit des couleurs à l'aquarelle, soit à l'huile, soit au vernis. On laissera sécher, puis on passera une ou plusieurs couches de vernis qui rendront la feuille de papier transparente. L'image semblera alors coloriée, et si l'opération est bien faite, elle prendra l'aspect d'une miniature ou au moins d'une peinture à l'huile.

§ 2. *Seconde manière.* On peut commencer par vernir le papier de l'épreuve, laisser sécher et colorier par derrière. L'avantage de cette manière de procéder est que l'on n'a point besoin de passer un trait de crayon, et de plus, que comme l'effet de la couleur se voit immédiatement, on peut le corriger au besoin. Il est évident que dans ce procédé, les couleurs doivent pouvoir prendre sur le vernis; si le papier est fin, les couleurs se voient parfaitement; on peut donc colorier par transparence et vernir ensuite.

§ 3. *Troisième manière.* L'esquisse des portraits peut être tracée sur un papier ou un carton séparé et les couleurs appliquées sur cette esquisse. Ses lignes étant bien mises en coïncidence et les deux papiers parfaitement serrés, les couleurs apparaissent à travers le premier. Cette méthode présente les avantages suivants :

1° De garder intacte et sans couleur (quoique vernie), l'image que fournit la lumière.

2° Les couleurs peuvent être facilement corrigées sur le ton de l'original. Dans les deux premières méthodes, la première couche de couleur paraît toujours et ne peut être enlevée si besoin en est.

3° On peut donner à la même épreuve différents aspects, en changeant les couleurs appliquées soit pour former la couleur des vêtements, soit celle des yeux, des cheveux, etc. On peut donc, en quelque sorte, tirer ainsi plusieurs épreuves différentes d'un même négatif.

4° Il est facile de découper le papier qui porte les couleurs et de l'appliquer sur des fonds de différentes valeurs, pour voir celui qui convient le mieux. On peut même faire ainsi des fonds indestructibles en enduisant le fond, quand le vernis est sec, au moyen d'une poudre d'or, d'argent ou de couleur.

§ 4. Quoique ces méthodes soient extrêmement simples, il est bon d'entrer dans quelques détails d'exécution. Pour colorier les épreuves positives par ce système, il faut choisir du papier d'une texture très-égale, et rejeter celui qui, présenté à la lumière, semble grumeleux ou cotoneux.

Le papier doit être mince, mais jusqu'à un certain point, tellement que l'esquisse ne puisse être cachée. Néanmoins, un papier trop fin présente de sérieux inconvénients. Les ombres ne sont point assez

fortes, la moindre irrégularité dans les couleurs devient visible, la transition d'une couleur à une autre est trop dure, et l'on ne peut obtenir cette douceur de ton qui résulte de leur fusion et que produit la transparence du papier. C'est là un des mérites de cette invention et un des plus importants, surtout pour ce qui regarde les chairs.

§ 5. Si, d'un autre côté, le papier est trop épais, on court le risque de rencontrer des inégalités dans sa texture, et les couleurs ne peuvent apparaître avec une intensité suffisante. De bon papier ordinaire à écrire est celui dont la force convient le mieux.

Quant à l'image photographique, elle doit être bien marquée et d'un ton approprié aux couleurs dont on veut la revêtir ; il est surtout important que les blancs soient très-purs et l'envers du papier sans aucune tache.

§ 6. Les couleurs dont on se servira seront toujours employées en teintes vives, car le transparence du papier diminue leur force, aussi devra-t-on régler leur intensité sur la plus ou moins grande épaisseur du papier. On les tiendra encore faibles, si les ombres de l'épreuve ne sont pas intenses, et dans ce cas, on arrive quelquefois à les renforcer assez en plaçant deux épreuves positives l'une sur l'autre.

§ 7. Le vernis employé sera incolore, car il faut que le papier une fois sec conserve sa transparence et ne devienne pas jaune. Celui au mastic paraît préférable. On peut en composer un très-bon au moyen de la recette suivante :

Essence de térébenthine (644).	7 parties.
Mastic (919) de la plus belle qualité.	1
Térébenthine de Venise (1412).	3
Verre blanc en poudre.	10

On peut également se servir de cire ou d'huile, et surtout d'huile de Ben, en un mot, de toute substance ayant la propriété de donner au papier une transparence permanente.

---

61. — FLUX BLANC. (*Chim.*). V. 40, V, § 4.

62. — FORMIATE D'URANIUM = UO, C^2HO^3, HO^2. (*Chim.*). V. 24, V, § 2.

§ 1. Sel vert, inscristallisable, déliquescent.

§ 2. On le prépare en précipitant du protochlorure d'urane (278 *bis*) par du formiate de soude (74).

63. — GOMME ADRAGANTE = $C^{12}H^{9}O^{9}$. (*Chim.*). V. 24, V, § 25.

§ 1. La gomme adragante se pulvérise difficilement, ne se dissout pas dans l'eau froide, et se ramollit seulement par une longue macération. L'eau bouillante ne la dissout même pas complètement et la convertit seulement en mucilage.

Elle est soluble dans les alcalis (66) purs, et dans le silicate de potasse.

§ 2. Digérée dans l'acide sulfurique (1380) affaibli à + 80°, elle laisse dissoudre une grande partie qui est du sucre du raisin (1365), et le résidu est représenté par la formule ci-dessus.

§ 3. La gomme adragante non modifiée semble une combinaison de carbone (210) et d'eau. Elle prend le nom de *bassorine*. Comme elle contient des granules d'amidon (87) libre, l'iode (828) la colore en violet, à chaud.

---

64. — MINIATURE (de la peinture en) : (H. DE LA BLANCHÈRE, 1865). (*Dess.*). V. 23 — 27 — 181 — 201 — 230, IV.

§ 1. *Généralités.* — La miniature étant destinée à être vue de près, ne peut être faite trop finement. Les couleurs que l'on emploie sont les mêmes que celles qui servent pour l'aquarelle (237, IV) ; toutefois, il faut les choisir avec un grand soin, en se persuadant bien qu'elles ne seront jamais trop fines, trop fraîches et trop pures.

Il est bon de mêler aux couleurs *vertes, jaunes, noires* et *grises,* une très-faible quantité de fiel de bœuf, afin de leur enlever ce qu'elles ont de trop gras et de permettre de les étendre plus facilement.

§ 2. *Du matériel.* — Les meilleurs pinceaux que l'on puisse employer sont ceux en poil de martre ; car, pour tracer des lignes très-fines et faire un pointillé délicat, il faut des pinceaux qui forment

parfaitement la pointe. Et cependant il ne faut pas les choisir trop petits, de crainte de faire un travail sec et sans moelleux.

Si le pinceau se trouve par hasard trop chargé de couleur, il ne faut pas le passer sur les lèvres, car beaucoup de couleurs sont des poisons violents. On fait assembler les pointes en le passant doucement et le retirant en arrière, sur un sous-main de papier buvard; de cette manière, non-seulement la pointe se fait à merveille, mais le papier absorbe la couleur et n'en laisse dans le pinceau que la quantité nécessaire.

§ 3. *Miniature sur ivoire.* — La miniature se peint le plus souvent sur ivoire, quelquefois sur vélin et aussi sur la photographie même. Quand on travaille sur la photographie, la seule précaution à prendre consiste à s'assurer que le papier est parfaitement encollé. L'ivoire s'achète en plaques ou feuilles minces de différentes grandeurs; il faut le préparer en râclant la surface au moyen d'un couteau bien tranchant, et la lavant avec du suc d'ail pour la dégraisser et permettre aux couleurs une prise facile.

On peut aussi, quand la feuille est bien égalisée au grattoir, la frotter d'un tampon enduit de blanc d'Espagne (428) ou de pierre ponce en poudre impalpable. Ces substances dégraissent parfaitement l'ivoire.

§ 4. Avant d'arriver à la miniature *sur ivoire pour photographie,* nous allons dire quelques mots de la miniature dessinée proprement dite, parce que les précautions que nous allons indiquer serviront, sinon pour les personnages, du moins pour les accessoires que le peintre peut être obligé d'ajouter dans le fond des portraits qu'il exécute.

De l'esquisse. — L'esquisse ou contour des objets, devra être tracé sur l'ivoire, au moyen d'une pointe mousse d'argent, fixée à un manche formé d'une hampe de pinceau. Il faut que cet outil ne laisse qu'une trace légère et délicate sur laquelle on passe au pinceau, un léger trait de carmin.

Si quelque trait est incorrect, on l'efface en le frottant avec la pointe d'une estompe enduite de ponce impalpable.

On peut également se servir d'un trait de crayon dur et ne marquant pas trop noir, pour esquisser.

§ 5. *Du pointillé.* — Dès que l'esquisse est bien arrêtée, on ébauche le dessin en y jetant les premières teintes qui doivent être fort pâles et très-légères, avec des rehauts tranchés, ce qui n'a pas d'inconvénients, puisque l'effet doit être obtenu par le pointillé.

Ce pointillé, au moyen duquel on termine la miniature, se fait quelquefois par des points distincts et séparés; mais cette méthode offre l'inconvénient d'employer un temps énorme; on préfère, avec raison, contrehacher son travail. Après avoir fait une série de hachures dans le sens des muscles, on les recroise par d'autres dans plusieurs sens, ce qui produit un ton qui semble fait au moyen de points en losanges plus ou moins fins, suivant la nature du travail. Plus la

hachure est fine et mince, plus le pointillé produit est grenu, petit et fin; si au contraire on veut aller plus vite, on prend un pinceau plus fort, on produit une hachure plus épaisse, et le pointillé qui en résulte est plus gros.

De quelque grosseur que soit le pointillé, il est indispensable qu'il soit parfaitement égal comme grosseur, et comme procédé, il offre sur le pointillage par points juxtaposés, l'avantage de ne pas être dur comme ce dernier, parce que chaque point formé de hachures se coupant, conserve autour de lui la partie non recouverte de la hachure simple qui lui sert d'auréole et comme d'adoucissement.

§ 6. *De l'ébauche.* — Nous avons dit qu'avant de passer aux hachures, il fallait ébaucher au moyen de teintes plates. Dans un portrait, on commence (sur ivoire bien entendu) les ombres avec du vermillon et du carmin, en employant les teintes vigoureuses aux coins des yeux, sous le nez, sous le menton, aux oreilles, entre les doigts; en un mot, dans tous les endroits où les ombres portées fortes marquent la séparation ou la juxtaposition des diverses parties.

Dans les enfoncements où la lumière parvient facilement et où elle peut jouer, il faut étendre des ombres bleuâtres pour lesquelles on emploie l'indigo. Ces endroits sont : les tempes, le dessous et le coin des yeux et les côtés de la bouche; on peut aussi placer une légère teinte semblable au milieu du front, dans l'espace qui est entre le nez et les yeux, aux côtés des joues, du cou, etc.

Les tons jaunâtres s'obtiennent avec de l'ocre et du vermillon : on les étend sur les côtés du nez, au-dessus des sourcils, un peu au-dessous des joues, et sur les endroits qui doivent ressortir et s'avancer en lumière. Il ne faut pas perdre de vue que c'est de la valeur de ce ton que dépend le coloris particulier du visage.

§ 7. *Du fond.* — L'exécution du fond, pour un portrait, est une opération des plus importantes et des plus difficiles. D'abord, le ton en varie avec chaque figure, et par suite les couleurs que l'on doit employer changent à l'infini.

Les fonds *obscurs* se font le plus souvent avec du bistre, de la terre d'ombre ou de la terre de Cologne, du noir et du blanc, etc. Quelques-uns ont besoin qu'on leur ajoute une teinte un peu verdâtre ou jaunâtre, que l'on obtient au moyen d'un peu d'ocre jaune.

Les fonds *gris* se font naturellement avec du noir et du blanc, mais auxquels on ajoute une ou deux autres couleurs dans le but de modifier le ton froid ainsi obtenu et de l'harmoniser, par contraste ou par opposition, avec les draperies ou les chairs du modèle; une pointe d'indigo ajoutée aux deux couleurs que nous venons d'indiquer, produira un fond légèrement bleuâtre; un peu de jaune poussera au contraire à un ton verdâtre qui ne manque pas d'utilité.

Quels qu'ils soient, les fonds doivent être ébauchés en deux fois par deux couches successives. Une première couche mince et très-légère, et, par dessus, une seconde un peu plus foncée et bien unie.

§ 8. *De la conduite du pointillé.* — Dans le § 5 nous nous sommes

occupés de la structure même du pointillé, nous allons nous étendre, dans celui-ci, sur la manière dont on doit en conduire la marche et en diriger l'emploi. Un premier principe ne doit jamais être oublié par l'artiste : c'est que toutes les couleurs qu'il emploie doivent se fondre l'une dans l'autre par une graduation imperceptible et ne jamais offrir rien de heurté ni de choquant.

Les ombres que nous avons ébauchées devront être pointillées avec des teintes verdâtres, et là où elles sont très-intenses, avec du bistre, du vermillon et surtout de la terre de Sienne brûlée qui, par sa transparence, est une des plus admirables couleurs que l'on puisse employer, mais *sobrement*. On peut aussi conserver la couleur jaune mat particulière de l'ivoire, comme fond des demi-teintes, et alors faire le pointillé dessus avec du carmin et un peu de vermillon, en employant une très-faible quantité d'ocre jaune pour les noyer et les fondre dans les parties ombrées. Surtout éviter de faire violet.

On fait briller la couleur des lèvres avec du vermillon et du blanc, et l'on garde, pour les ombres de cette partie, la laque et le carmin; les touches foncées se font même avec le bistre ou la Sienne brûlée.

§ 9. Le blanc des yeux est ombré par du bleu et l'on marque le point lacrymal, auprès du nez, en se servant du vermillon et du carmin. Quant aux prunelles, on les peint avec de l'indigo et du blanc, en y ajoutant du bistre, si elles sont brunes ou noires; si, au contraire, la couleur de l'œil tire sur le bleu, on l'obtient par le noir d'ivoire en ombrant au moyen de l'indigo, du bistre et du noir, selon la nuance, en même temps qu'on emploie le carmin et le bistre adoucis par les autres teintes pour les rides des paupières.

Ici se place une des touches qui demandent le plus d'adresse au coloriste, et en même temps le plus d'esprit d'observation, c'est la pose *du point lumineux* sur la prunelle. De sa justesse dépend la ressemblance du portrait et l'expression qu'il doit avoir ; si le point est inexactement concordant dans les deux yeux, le personnage louche, ou a le regard faux. Si le point est trop gros, l'œil semble sortir de l'orbite, l'expression est dure, féroce, ou effrayée. Si, au contraire, le point est trop petit, l'œil est enfoncé, le regard semble morne ; aussi combien de soins ne doit-on pas prendre pour assurer non-seulement la concordance, mais encore l'exactitude de ces deux points! Tout le monde sait que le point lumineux est la trace, pour notre vue, du rayon lumineux réfléchi par la surface polie de l'œil que les larmes lubréfient en en mouillant constamment la totalité. Ces larmes, les paupières, par leur mouvement instinctif et involontaire, ont la mission de les répandre et de les répartir également.

Le point lumineux se fait au moyen de blanc pur, et on a remarqué qu'il fallait le faire descendre du côté opposé à la lumière pour rendre l'effet produit par la convexité du globe ; mais, en même temps, il ne faut pas perdre de vue que la structure même de ce globe, plus ou moins bombé ou aplati, influe naturellement sur *la forme* d'abord, et en second lieu sur *la valeur* du point lumineux.

§ 10. La moitié des portraits désagréables que l'on voit, doivent cet aspect aux yeux, et surtout à leur point lumineux. Sans nous en rendre compte, c'est à la position de cette partie brillante que nous jugeons si quelqu'un nous regarde. Nous passons, l'œil a tourné rapide comme l'éclair; mais nous avons perçu cet éclair qu'il lance par le point lumineux, et notre impression est si certaine, si sûre, que nous avons conscience que l'on nous a vu. C'est à la discordance de ces points qu'il faut encore attribuer la gêne que nous fait éprouver le regard des personnes louches, lesquelles troublent ainsi nos habitudes de chaque instant et déroutent les impressions ordinaires de nos organes. Aussi, dans beaucoup de cas, et surtout quand ces personnes nous sont inconnues, ne savons-nous pas si elles nous regardent ou non, à un moment donné. (*Sera continué.*)

65. — OXALATE D'URANE = $UO\,C^2\,O^3.\,3HO$. (*Chim.*). V. 24, V, § 2.

§ 1. Ce sel se présente à l'état de précipité blanc verdâtre, en versant une dissolution d'acide oxalique (1028) dans du protochlorure d'uranium (109, V).

On peut lui faire perdre, dans le vide, 2 équivalents d'eau.

§ 2. Il existe un oxalate de peroxyde : $U^2\,O^3,\,C^2\,O^3$, qui se présente en grains jaunes cristallins.

Insoluble dans l'eau froide, mais soluble dans 30 parties d'eau bouillante et dans les acides (22).

66. — PERBROMURE DE FER = $Fe^2\,Br^3$. (*Chim.*). V. 18, V, § 11.

Ce corps, que l'on peut appeler sesquibrômure de fer, s'obtient en dissolvant du sesquioxyde de fer $Fe^2\,O^3$, dans de l'acide brômhydrique (183 *ter*).

67. — POSE DU MODÈLE ET DE SON ÉCLAIRAGE (De la) : (Petsch et H. Vogel, 1864). (*Dess.*). V. 531 — 1202.

§ 1. Quand on jette un coup-d'œil sur le développement de la photographie, depuis ses premiers essais jusqu'à nos jours, on remarque

que, dans le principe, son objet principal était surtout de perfectionner de plus en plus les opérations mécaniques nécessaires pour obtenir l'image, et d'assurer plus de stabilité à leurs résultats : on cultivait le côté purement technique de la photographie. On se donnait la main pour comprendre et pour analyser les procédés physiques et chimiques qui, dans l'atelier du photographe, faisaient mystérieusement éclore des images. Plus tard, on étudia les effets obtenus avec chaque couleur, l'influence de certains agents employés sur la sensibilité, sur la rapidité de l'impression, on entra enfin dans le champ de la science photographique. Et c'est à ces efforts tentés, à la fois, par la pratique et par la science, que la photographie doit incontestablement d'être arrivée à un si haut degré de perfection. Un seul côté de son domaine est resté presque inexploré jusqu'ici ; je veux parler du côté *artistique*.

§ 2. Quelles qualités demande-t-on à un bon portrait photographique ? — D'abord un dessin net et pur, une distribution agréable des nuances, un ton flatteur à l'œil ; ce sont là des perfections *techniques* que tout opérateur peut atteindre avec de bons appareils, avec des substances de choix, et par un travail soigné. On sait que ce point ne laisse plus rien à désirer actuellement, que la mécanique et la chimie nous fournissent, l'une des appareils, l'autre des produits d'excellente qualité. Nous demandons encore à un portrait, une attitude facile, de l'expression, des accessoires disposés avec goût, une distribution de la lumière et des ombres, mesurée à l'original, en d'autres termes, un éclairage intelligent. Ce sont des perfections *artistiques* : pour y atteindre, il ne suffit plus d'avoir des appareils et des produits de premier choix, il faut que l'opérateur, lui-même, ait du sentiment et du goût, et c'est à son talent personnel, que revient tout le mérite d'avoir créé une œuvre qui répond à toutes ces conditions.

§ 3. On est littéralement inondé à présent de cartes de visite, mais si l'on commence par rejeter toutes celles qui n'offrent même aucun mérite technique, il sera facile de constater que dans cette masse énorme de portraits, il n'en reste qu'un nombre infiniment restreint qui satisfassent aux exigences de l'art pur.

Il n'y a aucun pédantisme à s'appesantir un peu sur ces défauts. Nous n'avons en vue ici que l'intérêt de la science et non ceux de qui que ce soit ; notre critique pourra paraître un peu sévère parfois ; elle aura atteint son but unique, si ceux qu'elle touche s'appliquent à se perfectionner dans les parties dont on leur aura montré les côtés faibles. Ajoutons surtout que les photographies auxquelles nous faisons allusion, sont absolument irréprochables sous le rapport technique ; une épreuve qui ne satisferait pas même à cette condition, serait indigne d'occuper un moment notre attention.

§ 4. D'où vient que tant d'épreuves, parfaites sous le rapport technique, ne plaisent guère et que bien qu'offrant une copie fidèle de

l'original, elles ne lui ressemblent pas, et sont généralement trouvées mauvaises? « C'est la faute de l'original! s'écrient la plupart des opérateurs; je ne puis faire un homme d'un singe! »

Très-souvent, en effet, ces excuses sont fondées. Le photographe est impuissant, sans doute, à rendre son modèle plus beau que la nature ne l'a fait. Il n'est cependant pas de figure si laide qui ne gagne à être reproduite sous un aspect plutôt que sous un autre, et bien des défauts s'atténuent plus ou moins, selon que le visage se présente de face ou de profil. Saisir ces défauts d'un coup-d'œil, voir de suite l'aspect qui les dissimule le mieux, est une des aptitudes les plus importantes de l'artiste en portraits. La solution de ce problême lui permet de reproduire, pour ainsi dire, des images flattées, quoiqu'elles ne soient, au bout du compte, que la copie fidèle de l'original, mais de l'original présenté sous son aspect le plus avantageux.

§ 8. Cette faculté précieuse, fait malheureusement défaut à un grand nombre de photographes, et des plus habiles : très-souvent ils prennent le modèle, non du côté le plus beau, mais du côté le plus laid; en outre, ils lui donnent une attitude des plus défavorables. Ces portraits auront beau être la reproduction exacte de la nature, le public n'a pas moins le droit de les trouver détestables.

§ 9. Ne nous hâtons pas cependant de faire retomber sur le photographe la responsabilité exclusive des risques artistiques. Ils dépendent beaucoup aussi de la tournure, de la prestance, des costumes et de l'expression du modèle.

Dieu sait si tous les modèles sont faciles à manier; raides comme des piquets, les uns n'opposent souvent à tous les efforts du photographe, pour leur donner une attitude convenable, qu'une résistance opiniâtre, quelquefois même une impatience et une mauvaise humeur qui se traduisent nécessairement dans l'épreuve par une expression désagréable et rechignée.

D'autres s'obstinent à poser d'une manière qui doit nuire à l'effet du portrait, ou bien ils ne savent point s'astreindre à l'immobilité, en dépit des appuis-tête et de tous les instruments du même genre; d'autres encore se présentent dans un costume tout-à fait défavorable. Enfin mille circonstances conspirent pour nuire à l'image et pour lui imprimer des défauts qu'on met, en général, sur le compte de l'artiste, tandis que c'est le public lui-même qui en est responsable en réalité. Ajoutez à cela que le temps laissé au photographe, pour juger de son modèle, est fort étroitement limité. Le peintre a le loisir d'étudier le sien à l'aise, pendant des heures, pendant des journées, sous tous ses aspects; il connaît ses qualités physiques et ses qualités morales, ses habitudes, ses mœurs, ses gestes; il a pu observer tout cela, et il est à même de saisir le moment le plus favorable pour son modèle, avec tous ses avantages. Le photographe, au contraire, est privé de toute latitude. Quelques secondes, quelques minutes à peine lui sont laissées pour étudier ses modèles, les grouper, les arranger et les photographier à la hâte.

§ 10. Sa tâche est donc infiniment plus difficile que celle du peintre, d'autant plus difficile, qu'on ne peut pas photographier tout ce qu'on peut peindre, que l'original se présente dans des conditions plus défavorables, et que malheureusement, l'objectif ne supplée aucune des ressources qu'offre la fusion des couleurs.

§ 11. Le photographe qui parvient à surmonter toutes ces difficultés mérite une reconnaissance d'autant plus grande qu'elles sont ardues, et il n'a pas moins le droit de revendiquer le titre d'artiste que le peintre de portraits, trop disposé peut-être à le toiser du haut de son chevalet.

§ 12. Jusqu'ici l'on n'a envisagé les difficultés qui se présentent dans la réussite d'un portrait, qu'au point de vue du public seul; il ne serait pas juste que l'on passe sous silence les défauts dont toute la responsabilité doit remonter à l'opérateur, et ces défauts sont nombreux; nous nous bornerons cependant.

Le plus général de tous, peut-être, c'est la monotonie fatigante qui règne dans toutes les cartes, cette éternelle répétition de la même attitude, du même arrangement, des mêmes draperies, du même éclairage.

§ 13. Qu'un photographe, je suppose, ait obtenu un portrait charmant, parfaitement réussi, digne, en un mot, de la vogue qu'il a conquise, en représentant une jeune dame assise auprès d'une table, la tête appuyée sur sa main; il y aura mille à parier pour un que le même photographe ne manquera pas de reproduire le même arrangement pour toutes les jeunes femmes qui viendront poser chez lui pendant plusieurs mois, sans réfléchir que cette pose, naturelle et gracieuse pour le premier modèle, donne un air raide et emprunté à telle autre personne, qui n'est pas accoutumée à prendre cette attitude; sans prendre garde que le fond, les draperies qui s'harmonisaient parfaitement avec la couleur des vêtements de l'une, jurent au contraire, avec le costume et la tournure de l'autre; sans tenir compte que l'éclairage qui flattait d'une façon si agréable, et peut-être par un effet du hasard, fausse complètement la physionomie d'une autre.

§ 14. D'autres font poser toutes les dames debout, une main cachée dans les plis du vêtement, ou tenant un livre, un mouchoir, ou encore posant un doigt sur les lèvres, et ils reproduisent perpétuellement le même arrangement avec tous les modèles jusqu'au jour que, surpris par une idée nouvelle, ils l'adoptent avec la même persistance et la stéréotypent pour ainsi dire à l'infini.

§ 15. C'est bien pis encore, quand il s'agit de certaines attitudes qui ne conviennent pas du tout au personnage mis en scène; ainsi l'on peut placer une femme à côté d'une colonne dans une attitude très-pittoresque et ne choquer aucune convenance, si la femme ainsi représentée est une héroïne de tragédie ou d'opéra, une petite bourgeoise se rendrait fort ridicule à singer la même pose.

§ 16. Un autre défaut, non moins fréquent que la monotonie de

la pose et des accessoires, c'est un éclairage vicieux. C'est par là surtout que pèchent le plus gravement des opérateurs. Un grand nombre de ceux-ci, très-habiles d'ailleurs, n'ont pas le moindre sentiment de la distribution de la lumière. Dans l'enfance de l'art, il fallait bien recourir à une lumière aussi forte et aussi intense que possible, avec une exposition très-prolongée, pour obtenir la moindre image. Le temps amena d'importantes améliorations à cet état de choses; on employa des substances plus sensibles, des objectifs plus puissants; la pose put être réduite et il devint même possible d'opérer par le temps le plus couvert; les avantages de la lumière diffuse, habilement ménagée, sont cependant encore une lettre morte pour le plus grand nombre des photographes. On évite bien, en général, la lumière directe du soleil, mais on laisse l'atelier tout grand ouvert. Les conséquences de cette négligence, vous les trouverez indélébilement gravées dans des milliers de portraits; tantôt le jour direct tombe d'en haut, éclairant vigoureusement les cheveux et le front, en couvrant d'une ombre forte les yeux et le dessous du nez et des lèvres. La chevelure ainsi illuminée paraît grise au lieu d'être noire, les mains et le front sont d'un blanc mat aussi clair que le linge, tandis qu'en réalité, c'est l'inverse qui a lieu. Les yeux s'enfoncent profondément sous l'arcade sourcilière; sous le nez, sous les lèvres et sous le menton, on remarque des taches noires, et dans tout le visage les ombres sont dures, heurtées, offrant partout un contraste désagréable avec la blancheur éclatante des parties éclairées. Quelle que soit la ressemblance linéaire d'un tel portrait, on ne peut pas s'étonner que le public le tienne pour une horreur.

§ 17. Non moins fréquent est le défaut de beaucoup d'opérateurs qui exposent leur modèle de face au grand jour; ils ne remarquent pas que l'éblouissement force les paupières à se clore à demi et que les yeux prennent ainsi une apparence privée d'expression, de vie et de mouvement.

§ 18. D'autres photographes qui ont très-bien compris l'importance de la lumière diffuse, ont eu soin de garnir leurs ateliers de rideaux et d'écrans; malheureusement ils ne se donnent pas assez de peine pour étudier la manœuvre et pour faire des expériences.

Ils ne manquent pas de tomber dans cette inévitable monotonie que nous reprochions à leurs confrères; toutes leurs épreuves sont éclairées de la même façon; ils semblent ne pas se douter que les traits rugueux et accentués d'un vieillard, réclament un tout autre jour que le visage lisse et les traits effacés d'une jeune fille; les yeux bleus un jour différent de celui qui convient aux yeux bruns, etc. Ils ne sentent pas les effets divers que peut engendrer la distribution de la lumière dans diverses circonstances; ils ne comprennent pas que c'est là ce qui donne du relief et du modelé aux plans de la figure ou de la douceur aux visages coupés par des lignes très-accentuées et très-dures.

§ 19. L'arrangement est une source non moins abondante d'erreur, de fautes et d'inepties. Combien ne voit-on pas de portraits, d'ailleurs excellents, encombrés par des meubles, des statues, des livres, des écritoires, des flacons, des instruments de toute sorte, au milieu desquels il n'est pas rare que l'objet principal, la personne elle-même, disparaisse complétement; les tons clairs des accessoires rendent ce défaut plus choquant encore. Très-souvent, c'est le choix du fond qui engendre ces mécomptes; en général, on le prend trop clair, sans parler ici de ceux qu'on surcharge de peinturlurages de mauvais goût.

Ici encore, on retrouve l'éternel jardin stéréotypé sur tous les fonds, avec ses lointains boisés, le rideau bariolé de couleurs criardes, aux plis raides et secs, ou chiffonné comme un mouchoir de poche, ou lourd et tordu comme un drap sortant de la lessive, faisant, en outre par sa couleur, disparate avec les accessoires, avec le mobilier, avec le fond. Et cependant on n'ignore pas combien une draperie, élégamment jetée et plissée avec goût, contribue à relever un portrait.

§ 20. Nous n'avons esquissé encore qu'une partie, encore qu'une petite partie des défauts qui se reproduisent le plus fréquemment, et nous aurons lieu d'y revenir plus loin. Disons de suite qu'il n'est pas toujours facile de les éviter. La première condition pour y parvenir, c'est d'une part, de posséder le sentiment *artistique* qu'inspire à l'opérateur le choix de l'éclairage, de la pose et de l'arrangement les plus favorables pour son modèle; d'autre part, c'est de s'exercer par l'étude à saisir rapidement et sûrement l'arrangement qui conviendra le mieux pour telle ou telle personne, à juger d'avance l'effet qu'on obtiendra, afin de ne pas avoir à l'apprécier quand il serait trop tard, c'est-à-dire lorsque les épreuves seraient imprimées.

§ 21. Cette dernière aptitude peut s'acquérir par une longue pratique, par la réflexion, le travail et surtout l'observation; quant au sentiment du beau dans l'art, c'est un don naturel que nulle éducation ne peut suppléer; celui qui n'en a pas été doué par la nature ne sera jamais qu'un artisan vulgaire qui ne doit pas tendre aux aspirations élevées de l'art. Comment tant de travaux qui ne portent aucune trace d'art, trouvent-ils cependant à s'écouler?

Hélas! avouons-le, c'est que la grande majorité des acheteurs n'est pas plus initiée au sentiment du beau que les opérateurs qui le défigurent si impitoyablement!

Nous sommes bien éloigné cependant de faire retomber toute la responsabilité du mal sur les photographes. L'homme a la plupart du temps fait aussi bien qu'il pouvait faire; s'il ne peut pas mieux, ce n'est pas toujours sa faute, mais c'est celle de l'éducation qu'il a reçue.

§ 22. Dans la plupart des ateliers, comme dans le plus grand nombre des manuels, on n'apprend que la partie purement matérielle de l'art de la photographie, les procédés empiriques; nulle part l'opérateur ne trouve l'occasion d'acquérir les notions de chimie indispensa-

bles à sa profession, ni celle de s'instruire des exigences non moins indispensables de l'art et du beau.

La science traite l'art en marâtre, et les artistes eux-mêmes rivalisent d'indifférence avec les savants. C'est ici que l'Etat aurait le droit d'intervenir pour empêcher au besoin que la photographie ne contribue à l'abaissement de l'art, et peut-être le temps n'est pas éloigné que l'on verra surgir des académies photographiques où les artistes recevront à la fois un enseignement technique, scientifique et esthétique, tout comme les peintres et les sculpteurs le reçoivent dans nos académies des beaux-arts.

68. — PROTOCHLORURE DE CUIVRE = Cu^2Cl. (*Chim.*). V. 18, V, § 9.

§ 1. Ce sel est blanc, fusible au-dessous de la chaleur rouge; chauffé à l'air, il se volatilise en répandant d'abondantes vapeurs.

§ 2. Presque insoluble dans l'eau.

Soluble dans l'acide chlorhydrique (257), en liqueur brunâtre qui dépose des cristaux blancs. — Dans l'acide azotique (1002) qui le décompose. — Dans l'ammoniaque (91) : la dissolution, incolore dans le vide, bleuit au contact de l'air.

§ 3. La dissolution de ce sel dans l'acide chlorhydrique, § 2, précipite l'or de ses dissolutions.

§ 4. Ce sel s'obtient d'un grand nombre de manières : la plus simple est d'attaquer, à chaud, le cuivre (439) par l'acide chlorhydrique (257). V. 50, V.

69. — PROTOCHLORURE D'IRIDIUM = Ir Cl. (*Chim.*). V. 28, V, § 3.

70. — PROTOIODURE DE MERCURE = Hg^2 Io. (*Chim.*). V. 43, V, § 14.

§ 1. Sel vert, insoluble dans l'eau, légèrement soluble dans les iodures alcalins (853). Absorbe le gaz ammoniac (90) et devient noir.

Chauffé, il fond et se sublime sans altération.

§ 2. On l'obtient en précipitant un excès de protonitrate de mercure (150, IV) par l'iodure de potassium (848), ou bien en triturant avec un excès de mercure, de l'iode (828) humecté d'alcool (68).

---

71. — RÉSIDUS (Traitement des) : (Davanne et Girard, 1864). 2e art. (*Chim.*). V. 37, V, § 13.

§ 13. M. Péligot de l'Institut a présenté en 1861 un procédé qui consiste à plonger dans les résidus une lame de zinc (1535) sur laquelle

l'argent vient se précipiter à l'état de poudre métallique qu'il suffit de fondre ensuite avec un peu de sel de soude (209 *ter*) et de borax (182). Ce procédé réussit très-bien avec les eaux de lavage, qui ne renferment que du nitrate d'argent (983), mais il présente, lorsque l'on opère sur des solutions d'hyposulfite de soude (795), un inconvénient grave. En même temps que l'argent métallique, se dépose une quantité considérable de sulfure de zinc formé par l'action de l'hydrogène sulfuré (787) naissant qui se produit alors. La présence de ce sulfure de zinc rend très-pénible la fusion de l'argent; on peut, il est vrai, le détruire en traitant le précipité par une petite quantité d'acide sulfurique (1380) étendu, mais dans ce cas, l'hydrogène sulfuré (787) qui se forme, réagissant sur l'argent en poudre, en sulfure une partie et le culot métallique obtenu par la fusion ne correspond plus aux quantités d'argent que le résidu renfermait. Il est heureusement facile d'obvier à cet inconvénient, en modifiant très-légèrement cette méthode, et en substituant au zinc (1535) le cuivre (439), sur lequel l'argent se dépose également avec facilité, et qui, se comportant vis-à-vis de l'hyposulfite de soude (795) comme l'argent lui-même, ne donne lieu à aucune formation de sulfure.

C'est donc la méthode de M. Péligot modifiée par la substitution du cuivre au zinc que les photographes devront employer.

§ 14. Mais avant d'aborder la description pratique de l'opération, il ne sera pas sans intérêt, ne fût-ce que pour éviter des recherches inutiles, de relater en quelques mots les essais nombreux que nous avons tentés dans le but d'isoler l'argent des solutions d'hyposulfite.

Avant d'adopter le cuivre pour la précipitation, on a essayé plusieurs autres métaux : le fer, l'étain, etc.; on a essayé également divers couples de métaux; dans tous ou presque tous les cas, on a vu l'argent se précipiter, mais rester toujours mélangé à des proportions plus ou moins grandes de composés sulfurés.

Un courant électrique faible décompose aisément les solutions argentifères d'hyposulfite, mais le précipité que l'on obtient ainsi est formé de sulfure d'argent (1375) et non d'argent métallique.

§ 15. Le procédé employé par M. Martin pour l'argenture du verre a été également essayé; en traitant les résidus par le sucre (1362) interverti et l'ammoniaque (91), l'argent se dépose, mais avec une telle lenteur, que les photographes ne sauraient tirer parti de cette intéressante réaction. Dans un autre ordre d'idées, MM. Millon et Commaille ont récemment proposé de traiter les résidus photographiques par du protochlorure de cuivre (68, V) ammoniacal. Ce procédé est bon en principe, mais il ne saurait passer dans le domaine de la pratique; en effet, le portochlorure de cuivre est un corps d'un prix élevé, d'une excessive instabilité, et dont le degré plus ou moins grand d'altération ne pourrait manquer de causer de graves mécomptes.

En se plaçant au même point de vue, on aurait pu soumettre les résidus à l'action du protosulfate de fer ammoniacal (183, III). Ce

procédé, par suite de la stabilité relative du protosulfate de fer, eût offert sur le précédent des avantages marqués. En traitant les résidus par une quantité de ce sel égale à 2gr.5 pour chaque gramme d'argent qui s'y trouve contenu, et ajoutant quelques centimètres cubes d'ammoniaque (91), on voit se former un précipité d'argent métallique et de peroxyde de fer (1130) mélangés en proportions à peu près égales. Malheureusement, ce précipité renferme toujours 5 à 6 centièmes de soufre (1341 *bis*) qui, lorsqu'on soumet le mélange sec à la fusion avec le flux ordinaire, même additionnés de nitre (1001), rendent l'opération assez difficile pour qu'on ait cru devoir abandonner le procédé.

§ 16. Enfin, on a essayé de détruire l'hyposulfite des résidus en l'oxydant au moyen des hypochlorites (791), le transformant en sulfate (182, III), et permettant ainsi à la totalité de l'argent de se précipiter à l'état de chlorure (262). En opérant d'après ce principe avec des chlorures de soude (277) ou de potasse (276 *bis*) concentrés, on a obtenu les résultats les plus satisfaisants; cependant, ce procédé est plus compliqué et plus dispendieux que celui basé sur l'emploi des lames de cuivre, et dont la description va suivre.

§ 17. Une lame de cuivre (439) abandonnée dans la solution de nitrate d'argent (983) qui constitue les eaux de lavage, en précipite totalement l'argent à l'état d'éponge métallique en 24 heures, 48 heures au plus. Une lame de zinc se comporte de la même façon.

§ 18. Une lame de cuivre, abandonnée de même dans la solution d'hyposulfite de soude qui constitue le bain fixateur, en précipite l'argent sous la forme d'une poudre cohérente, souvent même de lame continue; mais avec moins de rapidité; 2 jours de contact sont nécessaires, au minimum; 4 jours valent mieux, mais au bout de ce temps l'action peut être considérée comme terminée; la prolonger plus longtemps serait sans inconvénient comme sans avantage. Si la précipitation est plus longue en présence de l'hyposulfite, elle n'est pas non plus aussi complète.

Un dixième environ de l'argent reste en dissolution, mais cette perte est négligeable; elle est fort minime, en effet, car la quantité d'argent contenue dans l'hyposulfite fixateur ne s'élève qu'à 37 0/0 de la quantité totale, ce qui, en réalité, réduit la perte à 3.7 0/0 de cette quantité.

§ 19. On voit donc qu'à tous les points de vue il y a avantage à traiter séparément les eaux de lavage avant virage, et le bain fixateur.

Dans ce but, le photographe doit avoir deux pots en grès, de dimensions telles, que l'un puisse contenir ses eaux de lavage de deux jours, l'autre ses bains fixateurs et leur première eau de lavage de 4 à 6 jours. Dans chacun de ces pots, il placera un nombre quelconque de lames de cuivre rouge (439); 2 grandes lames placées en face l'une de l'autre conviennent fort bien. Aucune suspension, aucune

précaution particulière ne sont nécessaires; les lames peuvent s'appuyer simplement contre les parois.

Au fur et à mesure de ses travaux, il jettera dans le premier pot ses eaux de lavage, et les y laissera séjourner de 24 à 48 heures, suivant ses besoins.

Dans l'un et l'autre cas il verra se déposer sur la partie immergée, des lames d'argent métallique, qu'il aura soin de détacher de temps à autre avec une brosse dure. La poudre d'argent pourra, ou bien être recueillie de suite, ou bien abandonnée au fond du vase jusqu'au moment où elle s'y trouvera accumulée en quantité suffisante pour une fonte. Dans tous les cas, la décantation du liquide ne devra avoir lieu que quelques instants après le brossage des lames, et lorsque la poudre d'argent aura eu le temps de se déposer au fond.

§ 20. La poudre sera ensuite recueillie sur un filtre en papier ou sur une toile, si la proportion en est considérable, puis séchée soit à l'air libre, soit dans une étuve, soit simplement sur un poêle.

§ 21. Elle sera prête alors pour la fusion. Cette opération est aisée dans les conditions actuelles, et le photographe peut l'exécuter lui-même ; mais si cependant il préfère l'éviter, rien ne lui est plus facile que de vendre au fondeur la poudre métallique qu'il a obtenue.

La forme sous laquelle l'argent se trouve précipité est préférable à toute autre au point de vue de cette transaction, car rien n'est plus facile que de passer cette poudre d'argent à la coupole et d'en fixer le titre avant la vente. — En prenant la précaution de faire essayer ainsi leur produit et ne traitant qu'après l'essai, les photographes éviteront ces fâcheuses difficultés que plus d'une fois on a vues s'élever entre eux et les fondeurs.

§ 22. Mais si le photographe préfère opérer la fusion lui-même, il suivra la marche suivante : dans un fourneau de fusion, il placera un creuset de bonne qualité, le portera au rouge vif, puis cette température atteinte, y projettera peu à peu le mélange suivant :

Poudre métallique lavée et séchée.	100 gr.
Borax fondu et pulvérisé (182).	50
Nitre (1001) fondu pulvérisé.	25

§ 23. Le nitre a pour but d'oxyder la majeure partie du cuivre entraîné mécaniquement pendant se brossage des lames. Lorsque, dans le creuset, dont la hauteur doit être telle, qu'il puisse trois fois au moins contenir le volume du mélange qu'on y introduit, toute ébullition aura cessé, on donnera un bon coup de feu pendant vingt minutes, on laissera refroidir, puis on cassera le creuset pour en extraire le culot métallique. Celui-ci renfermera encore un peu de cuivre, mais ce sera la seule impureté dont il pourra être souillé ; le photographe ne rencontrera donc aucune difficulté, soit à le transformer directement en azotate, soit à le vendre au commerce après essai.

§ 24. *Traitement des résidus solides.* — Il ne reste plus à parler que

des résidus solides. Tous les papiers de laboratoire doivent être réunis, brulés dans un fourneau bien propre, et les cendres laissées en tas, afin de rendre complète la combustion des matières organiques.

Quelques auteurs ont conseillé de traiter ces cendres par l'acide azotique, espérant dissoudre ainsi tout l'argent qui s'y trouve contenu. Ce procédé est mauvais, et l'on devait s'y attendre, car parmi les sels minéraux que ces papiers laissent par l'incinération, figurent des chlorures et sulfures qui transforment une partie de l'argent en chlorure et sulfure d'argent irréductible par le charbon. Ce fut vérifié par l'expérience directe. 50 grammes de cendres traitées par l'acide azotique, lavées, séchées, puis fondues dans des conditions convenables, ont encore fourni un culot pesant 10 gr. d'argent.

§ 25. C'est donc par la voie sèche (56, V) que les cendres doivent être traitées; l'opération a lieu dans un creuset de la façon que nous avons exposée plus haut, seulement les substances qu'il leur faut mélanger sont différentes; dans ce cas, en effet, il n'y a plus d'oxydation à produire, mais il faut transformer en un verre fusible la chaux que les cendres renferment en grande quantité.

On fera donc le mélange suivant :

Cendres.	100 gr.
Carbonate de soude (209 *ter*) sec.	50
Sable quartzeux.	25

§ 26. Ainsi mélangées, les matières fondront aisément, le chlorure lui-même se trouvera réduit, et l'on obtiendra un culot métallique dont le poids pourra varier de 30 à 60 0/0 du poids des cendres, suivant la nature des papiers soumis à la combustion.

En résumé, en suivant la méthode indiquée et l'appliquant avec soin, le photographe devra toujours retrouver dans ses résidus 90 0/0 de l'argent employé. En effet, les seules pertes ou dépenses qu'il aura à supporter seront :

3,1 0/0 environ restant sur l'épreuve ;

2,3 0/0 perdu par l'égouttage ;

3,7 0/0 environ, que les lames de cuivre n'auront pu complétement enlever aux solutions d'hyposulfite.

§ 27. Ce qui vient d'être démontré pour l'argent s'applique également à l'or (1025). Les lames de cuivre ou de zinc précipitent l'or aussi bien que l'argent, et l'un et l'autre seront retrouvés, soit dans la poudre précipitée, soit dans le culot métallique.

---

72. — SELS DE CUIVRE sensibles à la lumière. (*Chim.*). V. 18, V — 43, V.

73. — STÉRÉOSCOPE-CRISTAL : (SWANN, 1864). (*Opt.*). V. 1349 — 1350 — 1351 — 44, III.

§ 1. Le principe du stéréoscope n'a jamais reçu de plus élégante application que celle décrite ci-dessous. L'auteur a modestement appelé son invention un nouveau genre de miniature, et en en décrivant les particularités essentielles et la disposition, il a expliqué comment les principes de la vision binoculaire intervenaient dans les effets surprenants qu'il avait obtenus.

On sait peu, en général, que ce qu'on appelle la réflexion *interne* produite par la surface excessivement polie d'un morceau de verre bien pur est plus nette et plus vive que celle produite par un miroir ordinaire ; il en est ainsi cependant. En effet, il se perd si peu de lumière par ce mode de réflexion, qu'il n'y a pas beaucoup de personnes, s'il y en a même, qui soient capables de discerner l'objet lui-même et son image réfléchie avec une singulière vigueur.

Il importe d'expliquer en quoi consiste ce phénomène ; mais afin de le faire clairement pour tous nos lecteurs, nous devons rappeler quelques faits élémentaires, trop connus du plus grand nombre d'entre eux pour leur offrir quelque intérêt.

§ 2. Lorsqu'un rayon de lumière tombe perpendiculairement sur une surface transparente, il la traverse en conservant sa direction ; mais si au lieu d'y tomber perpendiculairement, il y tombe obliquement, bien qu'il la traverse encore, il est devié dans sa course, et la direction de cet écart est déterminée par la densité relative des milieux respectifs, celui d'où le rayon sort, et celui dans lequel il pénètre. En règle générale, quand il passe d'un milieu rare dans un milieu plus dense, — par exemple de l'air dans le verre ou de l'air dans l'eau, — il est devié vers la perpendiculaire au plan de réfraction. Dans le contraire, — si le rayon passe, par exemple, du verre ou de l'eau dans l'air, — la direction du rayon réfracté s'écarte de la perpendiculaire au plan de réfraction. Retenons bien cette différence. Si l'on place un bâton obliquement dans un verre d'eau, et qu'on regarde le bâton de dessus la surface de l'eau, il paraît brisé à la surface ; ce phénomène est dû à la réfraction de l'eau.

§ 3. La puissance réfractive de différents corps transparents varie entre eux ; mais quoique la puissance réfractive reste uniforme dans le même corps, la source de la réfraction exercée sur un rayon donné, dépend de l'amplitude de l'obliquité de son incidence, ou en termes plus simples, du degré de son inclinaison au moment qu'il touche le plan de réfraction. La puissance de réfraction d'un corps étant établie, il est aisé d'en déduire exactement par le calcul, la quantité dont sera déviée, dans un passage à travers le corps, un rayon de lumière donné. En effet, on sait que les sinus des angles d'incidence et de réfraction sont proportionnels aux indices de réfraction des deux corps, soit que le rayon lumineux passe du plus rare dans le plus

dense, ou *vice versâ*. Par exemple, l'indice de réfraction de certaines qualités de verre est environ 1,5, tandis que celui de l'air est si minime, qu'on peut le regarder comme nul dans la pratique.

Donc, le sinus de l'angle de réfraction dans le verre sera environ des 2/3 du sinus de l'angle d'incidence dans l'air ; par conséquent, si le rayon passe du verre dans l'air, le sinus de l'angle de réfraction sera une 1/2 fois plus grand que le sinus de l'angle d'incidence. C'est ce que la planche suivante rendra plus sensible.

§ 4. Soit *ab* (fig. 396), la surface d'un morceau de verre, la ligne pointillée, *cd* perpendiculaire à cette surface, et *ef* un rayon lumineux tombant obliquement sur la surface du verre; ce rayon sera réfracté en *g*. Mais si le rayon *e'f'* (fig. 397) passe du verre dans l'air, le rayon *e'f'* tombant sur la surface *a'b'*, sous le même angle que sur la surface *ab* (fig. 396), il sera réfracté en *g*, c'est-à-dire que la déviation du rayon dans un cas, s'opère dans l'autre dans un direction inverse de la première.

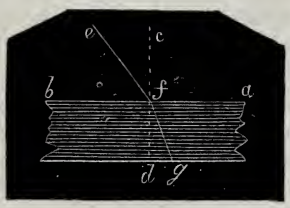


Fig. 396.

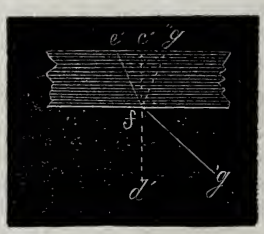


Fig. 397.

§ 5. Maintenant, lorsqu'un rayon lumineux passe du verre dans l'air, le sinus des angles de réfraction étant environ 1 fois 1/2 celui de l'angle d'incidence, il s'ensuit que dès que l'angle d'incidence devient égal aux deux tiers de l'arc, le rayon réfracté coïncide avec la surface de verre ; en d'autres termes, si l'obliquité du rayon *a' f'* (fig. 397), croît jusqu'à une certaine limite, le rayon *f'g'* coïncidera avec *a'f'*. Cette limite atteinte, l'angle d'obliquité prend le nom *d'angle critique* (*réflexion totale*), de la substance dans laquelle le phénomène se produit. C'est sur ce qui arrive ensuite, si l'obliquité de l'angle d'incidence continue à croître, que nous devons maintenant attirer l'attention du lecteur. Il est évident qu'il ne peut pas y avoir alors de réfraction hors du verre. Or que devient, dans ce cas, le rayon ? Eh bien, au lieu de traverser le verre, sa totalité est réfléchie intérieurement par la surface *a' b'* (fig. 397), en vertu de cette loi de la réflexion que l'angle d'incidence est égal à l'angle de réflexion ; par conséquent, si l'angle *c'f' e'* excède l'angle critique, la totalité de la lumière est réfléchie dans la direction *f'g''*. C'est ce phénomène, dont on a tiré parti pour construire la miniature-cristal, dont nous allons décrire l'appareil.

Un morceau de verre bien clair et assez fort, est taillé en forme de prisme, ayant un de ses angles droit et les deux autres respective-

ment d'environ 43° et 47°. Ce prisme est coupé transversalement au milieu, et la plus grande section de deux pièces est mise en contact, comme on voit en *i, j, k, l* (fig. 398.) Il est évident qu'un œil se trouvant en *x*, un objet placé en *h* sera visible, à cause que les surfaces *i, j,* et *l, k,* sont parallèles, de même que les deux surfaces qui se touchent en *i, k,* son incidence sur celle-ci excédant l'angle critique. Il ne faut pas oublier que bien que les deux surfaces adjacentes en *ik* soient vulgairement regardées comme étant *en contact*, ce contact n'est pas réel ici, et qu'il y a une couche d'air, infiniment mince sans doute, interposée entre les deux sections du prisme. La surface *i, k* cependant forme, avec la perpendicaire *h, z* un angle de 45° environ, de sorte que la réflexion, au lieu de se produire de *z* en *x*, existe en réalité de *z* en *w*, ou en changeant de milieu, la réfraction s'effectue dans la direction de la ligne pointillée *w, y*. Par conséquent, un œil placé en *y* verra un objet placé en *h'*. Or, il suffit pour ces positions respectives de l'œil et de l'objet, d'ajuster une paire de stéréogrammes en *h* et en *h'*, de manière que chacun d'eux soit perçu par l'œil qui lui correspond, et que le relief stéréoscopique se produise. Il faut observer que si l'objet placé en *h'* est vu par réflexion, il faut le renverser avant de l'appliquer à la surface du prisme. Je crois que l'auteur transporte la couche elle-même de l'épreuve sur le prisme, et s'il est besoin de positives transparentes, on peut aisément les imprimer à la grandeur requise dans la chambre noire.

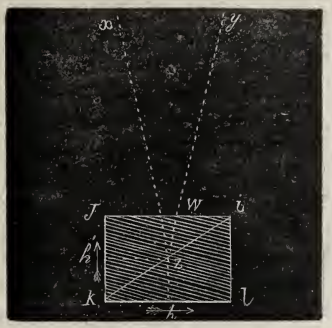


Fig. 398.

§ 7. L'inventeur monte ses prismes dans un sorte d'écrin garni au fond d'un verre opalin, de sorte qu'en regardant à l'intérieur, le fond tourné contre le jour, chaque œil ne perçoit que l'image qui lui est destinée ; les bords du prisme faisant l'office de diaphragmes masquent l'image qui n'est pas destinée à chaque œil respectivement, et un portrait prend l'aspect d'un buste en miniature, d'une vigueur de relief et d'une délicatesse admirable, enchâssé dans une masse de cristal.

La miniature-cristal est une des productions les mieux faites pour charmer à la fois les ignorants par sa beauté, et les hommes de science par l'ingénieuse application des principes sur lesquels elle est basée.

74. — SUCCINATE D'URANE = $(U^2 O^3)^3, C^8 H^3 O^5$. (*Chim.*). V. 24, V, § 2.

§ 1. Corps cristallin, jaune pâle.

Peu soluble dans l'eau, insoluble dans l'alcool (68).

§ 2. On l'obtient en dissolvant dans l'eau :

Acide succinique (1364). . . . . 1 partie.
Azotate d'urane cristallisé (998). 4

évaporant à sec, et lavant avec un peu d'eau.

75. — SULFITE DE SOUDE = $NaO, SO^2, 10HO$. (*Chim.*). V. 18, V, § 11.

§ 1. Sel cristallisé en prismes obliques. Se décompose à la chaleur : réaction faiblement alcaline (66).

§ 2. On l'obtient en faisant passer un courant d'acide sulfureux (45, III) dans une dissolution de carbonate de soude (209 *ter.*)

§ 3. Il existe un bisulfite, $NaO, 2SO^2$, mais à réaction acide (22) et en cristaux opaques.

76. — TARTRATE D'URANE = $(UO)^3, C^8H^4O^{10}, HO$. (*Chim.*). V. 24, V, § 2.

§ 1. En poudre vert grisâtre. — Soluble dans l'acide chlorhydrique (254), d'où il est précipité par l'ammoniaque (91), à moins d'acide tartrique (1401) dans la dissolution.

§ 2. On l'obtient en versant une dissolution d'acide tartrique dans une dissolution de protochlorure d'uranium (109, V).

§ 3. Il existe aussi un tartrate de peroxyde :

$$(U^2O^3)^2, C^8H^4O^{10}, 2HO.$$

Il se prépare avec le peroxyde d'urane (77, V) et l'acide tartrique.

77. — URANIUM (Etude de ses sels). (*Chim.*). V. 1461.

§ 1. Pour compléter les notions déjà données sur l'uranium et ses sels, aujourd'hui que ce métal semble appelé à jouer un grand rôle dans la production des épreuves photographiques positives, nous allons entrer dans des détails plus complets sur la série des oxydes de ce corps.

L'uranium, d'après la plupart des chimistes actuels, forme un protoxyde (1231) UO et un sesquioxyde U^2O^3, puis il présente encore deux autres états intermédiaires d'oxydation, un oxyde noir U^4O^5, et un oxyde vert U^3O^4.

§ 2. Ces états intermédiaires d'oxydation ne sont cependant pas considérés comme des oxydes définis, mais bien comme des *mélanges* de proto- et de sesquioxyde. En effet, l'oxyde noir peut être regardé comme formé de deux atomes de protoxyde et un atome de sesquioxyde :

$$2UO + U^2O^3 = U^4O^5.$$

L'oxyde vert, lui, serait considéré comme formé de la réunion de un atome de protoxyde et de un atome de sesquioxyde :

$$UO + U^2O^3 = U^3O^4.$$

§ 3. Mais ce n'est pas tout encore, et l'on s'accorde généralement à reconnaître deux autres composés d'uranium et d'oxygène (1033) qui seraient des sous-oxydes :

$$U^2O \text{ et } U^3O^2,$$

sous oxydes très-peu stables et qui, placés ou non en solution, repassent très-rapidement à l'état le plus élevé d'oxydation, s'ils sont abandonnés au contact de l'air.

§ 4. L'uranium forme donc une série non interrompue de six oxydes, dans laquelle l'oxygène seul change de proportion vis-à-vis de chaque atome de métal :

$$U^2O, U^3O^2, UO, U^4O^5, U^3O^4 \text{ et } {}^2O^3$$

Il est donc très-facile de se convaincre par l'inspection de cette série que le sesquioxyde U^2O^3 représente le plus haut degré d'oxydation, et par conséquent que ce sesquioxyde est, par le fait, un *peroxyde :* ce qui est, en effet, le nom sous lequel on le désigne ordinairement.

§ 5. Cependant, un fait très-remarquable se présente ici, c'est que le *sesquioxyde* d'uranium ne demande qu'*un* seul atome d'acide pour former un sel, au lieu de *trois* que comportent les autres sesquioxydes : par conséquent les sels qu'il forme le sont de la même manière que ceux des *protoxydes* des autres métaux.

Cette anomalie a fait supposer l'existence d'un *radical uranique,* qui, dans la composition des sels, remplirait les fonctions d'un simple métal.

§ 6. Ce radical a reçu le non d'*uranile,* et sa composition se trouverait représentée par deux atomes d'uranium et deux atomes d'oxygène :

$$(U^2O^2),$$

de sorte que le sesquioxyde d'uranium devient le *protoxyde* d'*uranile.*

$$U^2O^3 = (U^2O^2).O.$$

Par conséquent, d'après cette hypothèse, le sel auquel on donne

ordinairement le nom de *nitrate de sesquioxyde d'uranium* (998) et qui présente la formule anormale :

$$U^2O^3.NO^5 + 6HO,$$

devient le *protonitrate d'uranile*, et prend une formule régulière de protoxyde :

$$(U^2O^2)O.NO^5 + 6HO,$$

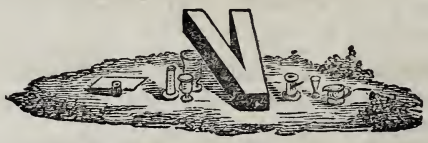
ce protoxyde d'uranile exigeant, comme tous les autres protoxydes, un seul équivalent d'acide (22) pour former un sel neutre (1309).

§ 7. Cette hypothèse de l'existence du radical uranile reçoit une nouvelle confirmation de la composition des autres sels de l'uranium. En effet :

L'acétate devient : $(U^2O^2)O.C^4H^3O^3 + 2HO$;

Le sulfure : $(U^2O^2)O.S + HO$;

Le carbonate : $(U^2O^2)O.CO^2$. Seulement il n'existe qu'à l'état de sel double avec le potassium (1210), l'ammonium (90) ou le sodium (1328).



78. — VERNIS INCOLORE pour rendre translucides les Épreuves positives sur Papier. (*Phot.*). V. 60, V, § 7.

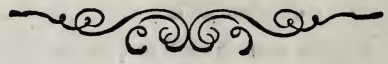
79. — VOILE NOIR REMPLACÉ PAR UN ÉCRAN : (F. Monnot, 1865). (*Phot.*)

§ 1. Le voile noir est inutile pour la mise au point des cartes de visite.

On prend un fort papier noir, semblable au papier goudronné pour emballage : on lui donne la grandeur de la glace dépolie de la chambre noire, et on le renforce au milieu de deux ou trois doubles de papier collé.

§ 2. On perce, au centre, une ouverture circulaire dans laquelle on introduit la loupe et que, par conséquent, on fait un peu plus grande que le contour extérieur de cet instrument. Cette disposition est suffisante pour examiner très-aisément les différentes parties de l'image.

Il est bon de garnir la loupe d'un bord de velours, pour ne pas érailler la surface de la glace dépolie.



RÉPERTOIRE ENCYCLOPÉDIQUE

DE

PHOTOGRAPHIE

PARTIE PÉRIODIQUE.

TROISIÈME ANNÉE.

80. — ANILINE (Emploi photographique des couleurs tirées de cette substance). (*Dess.*). V. 90, V.

81. — APPAREILS A DÉPLACEMENT POUR FILTRER LE COLLODION. (*Chim.*). V. 95, V.

82. — APPAREIL DE POCHE : (Dubroni, 1865). (*Phot.*)

§ 1. La chambre noire est, dans ce système, composée d'un ballon en verre jaune anti-photogénique de 10 à 12 centim. de diamètre. Ce ballon, en verre épais est, tout à la fois, le laboratoire, les cuvettes et la chambre noire, tout cela au moyen d'un très-ingénieux emploi de pipettes aspirantes en boules de caoutchouc.

§ 2. La figure 399 montre que le ballon jaune est pris dans une petite cage en bois formée de montants destinés à supporter deux châssis solides : celui de devant qui contient l'objectif, et celui de derrière qui remplit les fonctions de châssis négatif. Le col du ballon se confond avec le tube de l'objectif qui n'en est que la prolongation. En face, le fond du ballon est coupé, une calotte sphérique a été enlevée, les bords de la section circulaire résultante sont rodés avec soin, et c'est contre ces bords que vient se placer la glace dépolie d'abord, et la glace collodionnée ensuite. Ces glaces doivent être circulaires, bien entendu, selon la section de sphère qu'elles doivent fermer.

Disons de suite, que, malgré la petite dimension de ces glaces, leur forme est incommode et offre des inconvénients pour leur remplace-

ment en province, difficulté que l'on eût pu facilement diminuer et qu'il faudra certainement faire disparaître si l'appareil prend l'extension qu'il mérite.

Fig. 399.

§ 3. La partie supérieure de la chambre noire est recouverte d'une plaque de carton ou de cuir, portant un trou au milieu qui correspond à un semblable situé au-dessous de lui à travers la paroi latérale du ballon jaune. Au-dessus de cette ouverture, se trouve un petit disque en corne muni lui-même de deux trous percés à 2 centim. l'un de l'autre, et retenu sur le carton-cuir par une petite bride en caoutchouc qui ferme l'ouverture de la chambre noire au moyen de l'intervalle des deux trous du disque de corne. Quand on veut introduire une des pipettes (que l'on voit au pied de l'appareil, fig. 399) dans la chambre noire, on fait un petit effort sur l'un des deux trous du disque à droite ou à gauche, le lien de caoutchouc permet un léger déplacement, les deux ouvertures correspondent : quand on retire la

pipette, le lien agit, le disque revient à sa place, et la chambre noire est close.

§ 4. Le maniement de l'appareil est simple. La mise au point se fait comme dans toutes les chambres noires : le châssis négatif étant immobile, on l'ouvre, on place sur la section rodée du ballon jaune une petite glace dépolie, on la met au point au moyen d'un bouton que porte en dessus l'objectif (fig. 402) et qui fait glisser l'un dans l'autre les deux tubes dont il se compose. Une fois ce bouton serré, le mouvement des tubes est arrêté, et la chambre au point.

On ferme, quand ceci est fait, l'objectif au moyen de son obturateur, comme fig. 402.

§ 5. A l'appareil est joint un laboratoire (fig. 400) dans lequel on

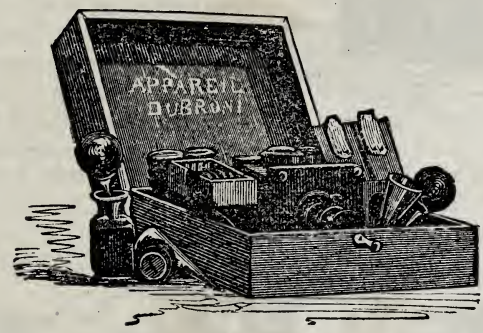


Fig. 400.

renferme le tout, ainsi que quelques flacons contenant les produits nécessaires. On y trouve un flacon n° 1 qui contient de l'alcool dont on se sert pour nettoyer, au moyen de papier de soie, les petites glaces rondes qui sont dans une boîte à glaces à côté. On passe un blaireau, puis on trouve un flacon contenant du collodion et on en recouvre la glace comme d'ordinaire (fig. 401). Quoique la glace soit

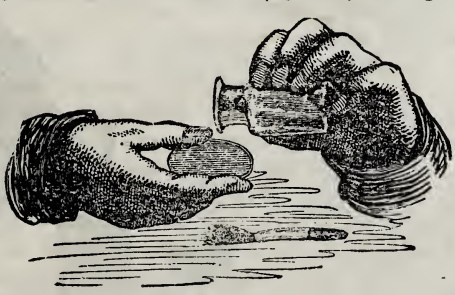


Fig. 401.

circulaire, cette opération n'offre aucune difficulté sérieuse. Cela fait, on place la glace collodionnée dans le châssis négatif (fig. 402) et l'on en ferme la porte.

§ 6. C'est ici la partie intéressante de l'appareil, qui rappelle une invention anglaise analogue, mais pourra entrer dans une pratique sérieuse si aucun inconvénient ne se rencontre. Dans la boîte, se trouvent deux pipettes en caoutchouc distinguées par une virole de couleur différente. Au moyen de celle, par exemple, qui porte une *virole bleue,* on prend du bain d'argent dans le flacon n° 3, en pressant d'abord la boule, puis la desserrant quand le tube plonge dans le liquide. On introduit la pipette par l'ouverture supérieure de la chambre noire, on serre et le bain d'argent y est versé. Alors, sans perdre de temps, on fait prendre à la chambre noire la position (fig. 403). Le liquide re-

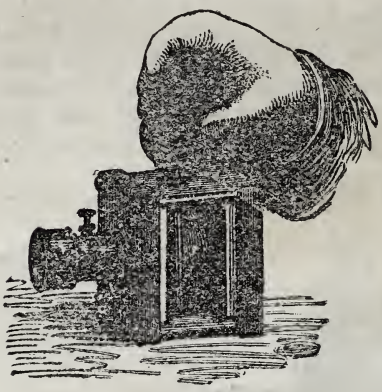


Fig. 402.

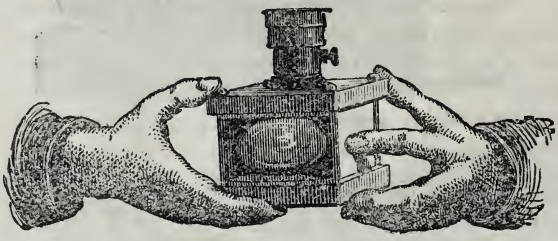


Fig. 403.

couvre la couche de collodion et la rend sensible. On agite doucement pendant une ou deux minutes.

§ 7. Ceci fait, on remet la chambre dans sa position normale (fig. 399), le bain d'argent quitte la couche de collodion; on reprend la pipette à virole bleue qui a déjà servi, on la presse et l'introduisant par la même ouverture supérieure, on pompe le bain d'argent que l'on avait apporté, et on le reverse dans son flacon muni d'un petit entonnoir (fig. 404).

Fig. 404.

On expose alors à la lumière.

§ 8. Pour développer l'image, on referme l'objectif au moyen de son obturateur aussitôt que le temps de pose est écoulé, puis, le laissant bien fermé, on prend dans un flacon étiqueté 4, une solution de protosulfate de fer ou tout autre liquide d'un effet analogue (fig. 405). Pour cela, on emploie la seconde pipette en caoutchouc, celle

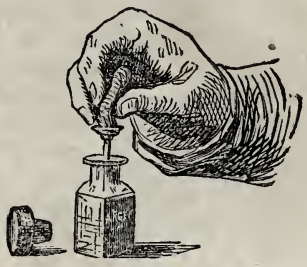


Fig. 405.

qui a une *virole rouge*. La pipette étant pleine, on l'introduit comme nous avons déjà vu pour le bain d'argent, mais en l'introduisant par la seconde ouverture du disque de corne. On incline alors la chambre comme fig. 403, afin que le développateur couvre l'image, et celle-ci apparaît comme d'habitude. On reprend le bain de fer au moyen de la pipette, et on le filtre en le remettant dans son flacon (fig. 404).

§ 9. On sort alors la glace de l'appareil, en ouvrant le châssis de la chambre noire, et l'on peut la conserver ainsi dans sa boîte jusqu'au soir si l'on n'a pas d'eau à sa disposition.

Dans tous les cas, quand on veut terminer le négatif, on le lave, et

Fig. 406.

on y verse un peu du liquide flacon n° 5, qui est une solution concentrée d'hyposulfite de soude (795). Le reste des opérations utiles ne diffère en rien des procédés ordinaires (fig. 406).

§ 10. Comme l'épreuve négative est obtenue, avons-nous dit, sur

une petite glace circulaire (fig. 407), l'auteur a pensé que les châssis positifs ordinaires ne présenteraient pas une facilité suffisante, il en a

Fig. 407.

fait un spécial, et comme les dimensions en sont fort restreintes, ce meuble de plus n'alourdit pas beaucoup le bagage du laboratoire.

§ 11. Ce petit châssis (fig. 409) est à ressorts doubles qui rendent le mouvement très-doux, il ne porte pas de glace épaisse, celle du négatif suffit. L'un des côtés du châssis, celui qui est d'un seul morceau, contient en son milieu une ouverture circulaire à feuillure dans laquelle se place la glace portant l'image. C'est simple et commode. Reste, on voit, un simple verre à boire (fig. 408) dans lequel nagent des épreuves fixées comme d'habitude. Ce verre remplace les cuvettes pour toutes les opérations des épreuves sur papier. On le trouve partout.

Fig. 408.

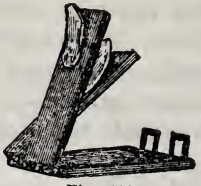


Fig. 409.

---

83. — BIFLUORURE DE CUIVRE = Cu, Fl + 2H O. (*Chim.*). V. 43, V, § 17.

§ 1. Sel bleu assez clair; cristallisé avec deux équivalents d'eau; en présence d'une grande quantité d'eau, ses cristaux se décomposent et

donnent un oxyfluorure de cuivre : $CuFl, CuO$. Le bifluorure de cuivre est très-peu soluble dans l'eau et se combine avec les fluorures de potassium (694) et d'aluminium.

§ 2. On prépare le bifluorure de cuivre en dissolvant du carbonate de cuivre (4, IV) dans de l'acide fluorhydrique.

---

84. — CÉRASINE = $C^{12}H^{11}O^{11}$. (*Chim.*). V. 87, V, § 2.

85. — CHAMBRE NOIRE LABORATOIRE, PORTATIVE. (*Phot.*). V. 82, V.

86 — CLICHÉS TYPOGRAPHIQUES EN RELIEF, obtenus par la lumière et moulés par la pile. (*Grav.*). V. 107, V.

87. — COLLE POUR NÉGATIFS SUR GLACE OU VERRE : (H. De La Blanchère, 1865). (*Techn.*). V. 304 *bis* — 306 — 7, IV.

§ 1. Il est extrêmement facile de faire au fur et à mesure de son besoin une colle très-résistante, prenant sur le verre, la porcelaine, etc., et servant à raccommoder des négatifs brisés et à construire les charnières des petits châssis positifs économiques.

§ 2. Récoltez une certaine quantité de *gomme de pays;* on appelle ainsi celle qui découle en France, des cerisiers, pruniers, amandiers, pêchers, abricotiers, etc. Cette gomme diffère de la gomme arabique (737) en ce qu'elle contient un principe appelé *cérasine* insoluble dans l'eau froide, se gonflant seulement à son contact, et qui ne se fluidifie que par une ébullition prolongée, se dissolvant ainsi dans l'eau chaude.

§ 3. Millon pense que la cérasine n'est qu'un état particulier de l'arabine dont elle a la composition. La cérasine mise en digestion dans 400 parties d'eau à $+20^{o}$ lui abandonne 75 0/0 d'une matière soluble semblable à l'arabine.

La cérasine, gonflée par l'eau froide, mais insoluble, se convertit sans peine en arabine par une ébullition prolongée. Cependant elle conserve une solubilité beaucoup moins grande que la gomme arabique : par exemple pour recoller un négatif, la seconde ne résiste pas, tandis que la première se tient parfaitement.

§ 4. Mettez à digérer :

Gomme de pays (cérasine). . . . . 250 gr.

dans :

Eau ordinaire. . . . . 250 gr.

au bout de 3 ou 4 jours, faites chauffer sur un feu doux cette gomme qui a pris un volume assez considérable et s'est gonflée. Au moment où le liquide commencera à bouillir, mêlez-y vivement en remuant :

Farine de blé ordinaire. . . . . 1 cuillerée à bouche.

§ 5. Vous retirerez du feu au bout d'un instant, quand l'incorporation sera parfaite et mettrez en flacon bouché. Cette gomme peut servir à coller tout accessoire sur le verre, etc.

Elle se conserve parfaitement, à demi-liquide, en consistance sirupeuse.

88. — COLLODION A L'AMMONIO-PHOSPHATE D'ARGENT sensible. (*Chim.*). V. 89, V, § 3.

89. — COLLODION URANÉ sur papier positif : (Tunny, 1865). (*Phot.*). V. 19, V — 20, V.

§ 1. On obtient très-facilement, comme nous l'avons vu, des épreuves vigoureuses avec un mélange de nitrate d'uranium (998) et de nitrate d'argent (983). On peut aussi en obtenir avec un collodion contenant ces sels, quoiqu'il ne soit pas très-sensible. Les proportions suivantes réussissent bien :

Alcool (68) préalablement saturé de nitrate d'uranium (998).	50 c.c.
Ether sulfurique (657).	50
Chlorure d'or (273) ou nitrate d'argent (983).	0gr.8
Pyroxyline (38-III).	1.50

§ 2. Le collodion ainsi préparé est étendu sur le papier; on sèche ensuite ce dernier dans l'obscurité et il est prêt pour l'impression. L'épreuve, après exposition, est fixée au moyen d'eau légèrement acidulée, soit par l'acide nitrique (1002), soit par l'acide oxalique (1028).

§ 3. Le phosphate d'argent (1141), dissous dans la plus petite quantité possible d'ammoniaque (91) et ensuite ajouté au collodion normal, produit un collodion sensible. Les proportions sont les suivantes :

Collodion normal (310-375).	12 c.c.
Solution d'ammonio-phosphate d'argent. . . .	1c.c.50

90. — COULEURS D'ANILINE pour la retouche des Epreuves positives sur Papier. (*Dess.*). V. 181 — 201 — 230, IV — 64 — 99, V.

§ 1. Ces couleurs possèdent sur toutes les autres, et principalement sur les couleurs au miel, l'avantage d'être transparentes et de pouvoir servir de glacis : ce qui fait que les traits des épreuves ressortent sous la couleur, dans leurs détails les plus minutieux, et avec toute la délicatesse de leurs tons.

§ 2. Par leur finesse et leur éclat, elles atteignent presque la vivacité de la peinture à l'huile : elles se mélangent facilement entre elles

et avec d'autres couleurs; en outre, si on recouvre les épreuves d'encaustique à la cire (543) bien préparée, elles acquièrent une inaltérabilité et une solidité à toute épreuve. De plus, on peut retoucher le travail, parce qu'elles ne sèchent pas trop rapidement.

§ 3. Les couleurs à l'aniline ont une grande solidité. Elles ne s'altèrent pas à la lumière, à l'exception du vert qui change légèrement; mais on peut le remplacer par un mélange d'indigo et de jaune. Aux murs d'une chambre non exposée au soleil, elles se conservent indéfinement.

§ 4. En peignant, il ne faut pas dépasser les contours, car plusieurs couleurs à l'aniline, telles que le rouge n° 1, le violet, le jaune, le brun (clair n° 1), ne peuvent pas être enlevés avec l'eau.

§ 5. Pour colorier le visage, on peindra d'abord le rouge des joues, puis la teinte locale; il faut diluer le plus possible le rouge et le violet, quitte à appliquer plusieurs couches successives sur l'objet qu'on veut teinter de ces couleurs. Les autres tons s'appliquent comme dans l'aquarelle, et directement sur les épreuves albuminées. Si ces dernières étaient trop vigoureusement imprimées ou souillées par le contact des doigts, on frotterait légèrement l'albumine avec une goutte de glycérine (735), avant de commencer le coloriage. Pour assourdir le fond, on emploie une couleur très-diluée.

§ 6. Les grands clairs et les objets en or se font très-simplement : il suffit d'éteindre la couleur à l'aniline avec un peu de blanc fixe, et jamais avec du blanc de plomb. Le vernis à la cire n'enlève pas ces parties, mais on peut également les exécuter après le cirage; car la couleur prend presque aussi facilement sur l'épreuve cirée que sur l'épreuve qui ne l'est pas.

§ 7. Les chairs s'obtiennent avec les rouges n°s 1, 2, 3, le violet n° 1, et le brun clair n° 1. Mais il faut beaucoup les étendre d'eau. Le brun foncé (teinte neutre) sert à faire disparaître les taches de l'épreuve. Suivant le ton de la photographie, on lui donne, soit une teinte rougeâtre au moyen du rouge n° 2, soit une brunâtre au moyen du brun clair n° 1, ou une violette au moyen du violet n° 2. Il faut remarquer aussi que, pour cet objet particulier, les couleurs à l'aniline résistent bien mieux à l'action de la lumière, que le mélange, ordinairement employé, de carmin et de bleu de Paris avec l'encre de Chine.

§ 8. Quant au coloriage des épreuves sur papier ordinaire, il faut, pour fixer les couleurs et les protéger contre l'effet de la lumière, couvrir au préalable le papier d'une légère couche de gélatine (723), de colle de poisson (304 *bis*) ou d'albumine (46). Comme les couleurs conservent tout leur éclat en séchant, il est avantageux de couvrir les épreuves de cette espèce d'un cirage transparent (543).

91. — DÉVELOPPEMENT SANS RENFORCEMENT DES ÉPREUVES NÉGATIVES : (Mac-Nicol, 1864). (*Phot.*)

§ 1. Le renforcement est une coutume barbare et de laquelle il faut se débarrasser. On peut y arriver en employant certains composés nouveaux, et obtenir ainsi de magnifiques négatifs, pleins de détails, et surtout présentant des ombres pures, claires et sans voiles, au moyen desquels le temps d'exposition des positifs sur papier est beaucoup diminué.

§ 2. Prenez :

Eau	310 gr.
Protosulfate de fer (1230)	7
Sulfate de cuivre (1368)	3.50

secouez jusqu'à dissolution, et ajoutez :

Alcool (68)	14 gr.
Acide acétique cristallisable (19)	7
Ammoniaque liquide (91)	1 c.c.

secouez fortement et filtrez.

On peut se servir de sulfate double d'ammoniaque et de fer (183, III), au lieu de protosulfate simple; dans ce cas, on n'ajoute plus d'ammoniaque liquide.

§ 3. Si par hasard il est besoin absolument de renforcer, il faut le faire ainsi :

A	Eau distillée	30 gr.
	Acide pyrogallique (1239)	0.25
	Acide citrique (299)	0.20
B	Eau distillée	60 gr.
	Nitrate d'argent (983)	0.65
	Acide acétique crist. (19)	2 gouttes.

mêlez un peu de A et B en égales quantités avant l'usage.

§ 4. Fixage des négatifs :

Cyanure de potassium (456)	3gr.50
Eau distillée	150

92. — ENLÈVEMENT DES TACHES DE NITRATE AUX MAINS. (*Phot.*). V. 101, § 3.

93. — ÉPREUVES POSITIVES SUR PAPIER, au Pourpre de Cassius : (Obernetter, 1864). (*Phot.*). V. 248, IV.

§ 1. Dissolvez dans un premier vase :

Bichrômate d'ammoniaque (159).	0gr.50 à 0.80
Eau.	50

dans un second :

Gomme arabique (737).	33 gr.
Eau.	66

ajouter :

Glycérine (735).	10

et mélangez les deux solutions.

Si la gomme n'est pas de première qualité, on substituera une quantité égale de miel (935) à la glycérine, pour éviter la cristallisation.

§ 2. On prépare du pourpre de Cassius suivant la méthode (108, V), puis on se procure du noir de fumée fin et d'un beau noir.

§ 3. Sur une glace, on mélange :

Pourpre (118, V).	4 gr.

avec une partie du mélange § 1, et on ajoute :

Noir de fumée (1006).	4 gr.

Si cette substance ne se mélange pas bien, ajoutez quelques gouttes d'alcool (68). Cette composition est jointe au restant du mélange bichrômaté. On filtre à travers du linge et on laisse reposer pendant quelques heures, afin que les bulles d'air puissent s'échapper. Le mélange peut se conserver pendant quelques jours *dans l'obscurité.* Il faut le préserver de l'action de la lumière du jour. Le mélange est versé sur une glace (comme si c'était du collodion), et séché dans un four, à une température au-dessous de + 50°.

§ 4. Les glaces sont sèches en 3′ à 5′; dans l'obscurité, elles se conservent trois à quatre jours. L'exposition, dans le châssis positif (246), dure de 2′ à 8′ au soleil, de 15′ à 30′ à la lumière diffuse. Après l'exposition, on peut conserver les glaces pendant quelques jours.

§ 5. On verse une quantité suffisante de collodion sur la couche impressionnée, on le fait sécher jusqu'à ce qu'il prenne la consis-

tance de la gélatine (723); on coupe les bords de la couche avec un canif bien tranchant, et on met la glace dans un bassin plein d'eau. Le collodion avec l'image se sépare de la glace; on retourne la couche, sous l'eau, au moyen d'une pince ou avec la main, on la pose sur un carton blanc, et on y fait tomber de l'eau jusqu'à ce qu'elle soit devenue assez claire. On finit par laver avec un mélange d'eau et d'alcool (68).

Pour fixer l'épreuve sur du papier blanc, on prend du papier albuminé (1048) ou gélatiné (1073), sur lequel on verse un mélange d'eau et d'alcool (68) et qu'on presse sur l'épreuve. Quelques minutes après on peut la séparer du carton.

§ 6. Le citrate de fer ammoniacal (92) et le perchlorure de fer (1128) avec l'acide tartrique (1401) n'ont pas donné de bons résultats. Il faut préférer le mélange suivant :

Eau distillée.	100 gr.
Citrate de fer.	5
Fiel de bœuf (23, III)	4
Acide azotique (1002).	1 à 3 gouttes.

Cette dissolution se verse sur une glace comme du collodion; elle est séchée à une température au-dessous de 50°.

§ 7. La couche impressionnée est imprégnée de noir de fumée (1006) ou d'une poudre colorée quelconque. Celle-ci ne s'attache qu'aux parties sur lesquelles la lumière a agi. On éloigne l'excès de la couleur au moyen d'un pinceau sec, et on couvre l'image d'un vernis composé de :

Gutta-percha (765).	1 partie.
Chloroforme (257).	40 parties.

§ 8. Le transport sur papier albuminé se fait comme dans l'autre procédé. L'épreuve, séchée, est lavée avec de l'eau contenant de l'acide oxalique (1028) pour ôter aux lumières leur coloration jaune.

---

94. — FERRITES = $(RO)^4 . Fe^7 O^3$. (*Chim.*). V. 141, V, § 8.

95. — FILTRAGE FACILE DU COLLODION, etc. : (V. Monnot). (*Chim.*). V. 674, 675, 678.

§ 1. On peut construire, pour filtrer le collodion et les autres matières gélatineuses qu'emploie la photographie, un appareil très-simple et à très-bon marché, qui devrait, depuis longtemps, être en usage, car c'est un simple appareil à déplacement très-employé dans tous les cabinets de chimie.

Vouloir faire filtrer le collodion dans un entonnoir couvert, et placé sur un flacon, est difficile, l'appareil est dans de trop mauvaises conditions de pression pour bien fonctionner. Le filtre pneumatique, imaginé il y a quelques années, est trop compliqué de cloches fragiles et de manœuvres, de sorte que l'on en est encore à la très-primitive décantation, avec une perte sensible de collodion, et surtout une perte de temps souvent très-ennuyeuse, pour un repos de plusieurs heures.

Fig. 410. Fig. 411.

§ 2. L'appareil le plus simple est celui de la fig. 410. Dans la position indiquée ici, l'appareil est fermé, prêt à fonctionner; pour l'ouvrir, il suffit de soulever le bouchon F, de faire tourner légèrement le tube G sur lui-même, et l'ouverture du vase H se trouve libre.

On verse le collodion à filtrer dans le vase H, dont le fond est garni d'un tampon de coton I : on retourne de suite le tube recourbé G, et l'on descend le bouchon F dans l'orifice de H. La pression s'équilibre immédiatement, et l'opération marche parfaitement, aussi rapidement que de l'eau à l'air libre, et ne laisse comme résidu sur le coton I que les corps étrangers.

L'extrémité du vase H doit dépasser le bouchon du vase K.

§ 3. Cette combinaison est primitive, et tout le monde peut l'exécuter au moyen d'un flacon, d'un tube, d'une seringue en verre et de deux bouchons, mais on peut se procurer un appareil plus complet, plus commode, ne dépassant pas les limites d'une très-modeste dépense et moins fragile, car on n'a plus de torsion à exercer sur le tube de communication.

§ 4. D (fig. 411) est un entonnoir en verre dont les bords supérieures sont rodés et portent une plaque de verre dépoli AB qui le ferme hermétiquement. Sur le côté de l'entonnoir est une tubulure B contenant un bouchon traversé par un tube courbe qui va rejoindre l'une des tubulures du flacon E.

Ce flacon porte 3 tubulures : la première contient le tube de communication passant dans un bouchon de liége C : la seconde, au milieu, porte l'entonnoir passant dans un second bouchon de liége; et la troisième est bouchée, soit à l'émeri, soit au liége : elle sert à verser le collodion filtré.

§ 5. Cet appareil est préférable au premier, parce qu'il permet l'emploi du filtre de papier, bien supérieur au tampon de coton, dont des fils peuvent se détacher et se mêler au liquide.

Le temps du filtrage n'est pas plus long avec ce moyen qu'avec le premier, et le résultat est aussi parfait que possible.

96. — GRAVURE HÉLIOGRAPHIQUE EN RELIEF, au moyen de la pile. (*Grav.*). V. 107, V.

97. — ICONOMÈTRE : (Ommeganck, 1864). (*Opt.*). V. 797 — 112, IV.

§ 1. L'iconomètre, malheureusement si peu connu des photographes, si peu décrit dans les traités (1), est un instrument précieux, au moyen duquel on détermine *à priori* deux choses très-importantes :

1° De quel objectif il faudra se servir pour reproduire par la photographie, et cela dans la dimension déterminée, un objet quelconque : groupe, tableau, paysage, etc., la distance étant donnée.

2° A quelle distance il faudra se placer d'un objet, si on n'a pas à sa disposition un choix d'instruments, et qu'il s'agit de renfermer dans un cadre déterminé, tel ou tel sujet (V. 1221 *bis*).

Enfin, cet instrument sert à voir si ce qu'on se propose de faire se trouve bien dans les limites du possible dont on dispose, et à ne pas se rendre sur les lieux avec tout un attirail, et finir par constater qu'on a fait de faux calculs.

§ 2. Nous en avons acheté plusieurs d'assez coûteux, mais aucun ne nous a mieux servi que celui que nous avons fait confectionner au moyen d'une double loupe d'horloger.

L'iconomètre est une petite chambre noire en miniature et muni de son objectif. Il donne de petites images, et pourrait servir à faire des photographies de très-petites dimensions.

Il est garni d'une glace dépolie sur laquelle viennent se dessiner les objets que l'on vise avec l'objectif. On a d'avance tracé au crayon, sur la glace dépolie, une série de rectangles, correspondant aux différentes grandeurs des appareils dont on dispose. Tout ce qui se présente

(1) Voir, outre les renvois en tête de cet article, la page 278, 2e édition de l'*Art du Photographe*.

renfermé dans les limites d'un de ces rectangles, peut être reproduit par l'appareil correspondant et dans les dimensions indiquées; ceci deviendra plus clair lorsque nous aurons expliqué la construction de l'instrument, et la détermination de ses rapports avec les objectifs.

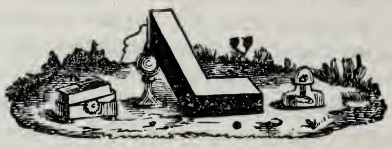
§ 3. Le mot iconomètre a été emprunté du grec et signifie *mesureur d'images*. Voici sa construction. On se procure une loupe d'horloger, composée de deux lentilles planes, convexes, fixées dans une monture en corne. On construit, ou l'on fait construire 2 tubes en métal ou en carton, d'environ $0^m.07$ de diamètre, entrant à frottement l'un dans l'autre comme les tubes d'une longue-vue; le tube extérieur aura $0^m.08$ de long, et l'intérieur $0^m.07$.

§ 4. Dans le tube intérieur, on met un fond à $0^m.02$ de son extrémité; au milieu de ce fond, on fait une ouverture circulaire dans laquelle on fixe la loupe; dans le tube extérieur, à $0^m.03$ de son extrémité, on met également un fond dans lequel on pratique une ouverture de $0^m.06$ de diamètre; devant celle-ci on fixe une petite glace dépolie. On a ainsi construit un appareil photographique de petite dimension avec une chambre noire cylindrique présentant un tirage d'environ $0^m.03$ à $0^m.04$.

§ 5. Voici comment on procède pour y marquer les rectangles servant à indiquer le rapport de l'iconomètre avec un appareil photographique quelconque. Le rapport de la dimension des épreuves photographiques, — quant à leur longueur et leur hauteur, est généralement comme 3 est à 4, — la plaque entière, 18 centimètres sur 24. — On trace sur un mur, ou bien au moyen de quatre cordes ou de quatre lattes, on fait un carré proportionnel de $1^m.80$ de large sur $2^m.40$ de haut; on place devant ce carré un appareil de plaque entière, on l'avance ou on le recule, jusqu'à ce que le carré en question, étant mis au point sur la glace dépolie dudit appareil, corresponde exactement à la trace indiquant les dimensions de la plaque entière. Alors on prend l'iconomètre dont on retourne la glace avec le dépoli au dehors, on le tient au-dessus de la caisse de l'appareil, de manière que les deux verres mats se trouvent à la même distance de l'objet que l'on fixe, par conséquent dans le même plan, et on marque sur la glace dépolie de l'iconomètre, la trace du carré vers lequel on pointe. Il est évident que tout ce qui se trouve renfermé dans le petit cadre tracé sur l'iconomètre, se renferme nécessairement dans le cadre plus grand tracé sur le verre mat de l'appareil, plaque entière, et rien de plus; on procède ainsi successivement pour tous les appareils qu'on possède.

§ 6. Il serait à conseiller d'avoir pour chaque appareil un petit verre mat correspondant séparé, qu'on pourrait glisser dans l'iconomètre comme le diaphragme à coulisse, car la grande multiplicité de lignes pourrait quelquefois donner lieu à des erreurs. Sur le verre mat correspondant à l'appareil plaque entière, on marquerait la plaque, le demi et le quart de plaque; sur les différents verres corres-

pondant aux objectifs de grande dimension, on marquerait les dimensions supérieures et les sous-divisions de la plaque entière. On obtiendrait par là l'avantage de pouvoir juger à l'instant, non-seulement si tel ou tel appareil peut renfermer un sujet qu'on se propose de reproduire, mais même dans quelles limites on peut rigoureusement le restreindre ; pour le stéréoscope, on marque aussi un verre mat, surtout si on dispose de différents systèmes de lentilles pour cette espèce de travail. On prend pour point de mire un grand carré dont les dimensions longues et larges soient en rapport avec les dimensions correspondantes des épreuves stéréoscopiques.



98. — LUMIÈRE PHOSPHORESCENTE impressionnant le papier positif : (Vogel, 1865). (*Phot.*). V. 1145.

§ 1. De nombreuses expériences ont établi qu'une plaque de cuivre exposée aux rayons solaires, puis mise dans l'obscurité au contact d'une feuille de papier photographique, produit une image, quoique en réalité elle n'émette pas de lumière. Les radiations invisibles produisant ainsi une action sur les corps impressionnables, il était à présumer que les lumières phosphorescentes en exerceraient une également, et même en exerceraient une plus énergique, c'est ce sujet que je me suis proposé d'étudier, et, dans ce but, je me suis procuré un papier photographique qui, dans un espace de 4″, pût subir une modification sensible.

§ 2. Mes premières recherches ont porté sur la lumière émise par le phosphore lui-même.

En plaçant le papier dans un vase, à proximité du phosphore, je n'ai rien observé. Je n'ai pas cherché à mettre le papier et le phosphore en contact, parce que les expériences de M. Niepce de St-Victor (1861) ont prouvé que la vapeur de phosphore agit énergiquement sur les substances photographiques, même à travers une couche de papier à filtrer, tandis que l'interposition d'une glace intercepte complètement cette action, dans les mêmes circonstances. Pour résoudre la question d'une manière complète, j'ai pris un tube en V, en verre mince, je l'ai rempli d'une solution de phosphore dans le sulfure de carbone, puis j'ai laissé ce dissolvant s'évaporer, de manière à tapisser l'intérieur du tube d'une couche mince et uniforme de phosphore. J'ai fait ensuite passer dans le tube un léger courant d'air : la lumière produite dans cette condition par l'oxydation lente du phos-

phore était assez forte, pour qu'on pût aisément lire un texte imprimé.

§ 4. Ce tube fut alors enveloppé de papier photographique, couvert sur un point avec du papier noir, et le tout enveloppé dans une étoffe noire. L'appareil fut ensuite enfermé dans un vase métallique, et l'on fit jouer un courant d'air au moyen d'un aspirateur placé en dehors de la chambre, et communiquant avec le tube percé dans la porte. Le papier sensibilisé se trouvait ainsi complétement protégé contre les émanations du phosphore.

§ 4. L'expérience fut continuée pendant 12 heures, durant lesquelles on s'assura de temps en temps que le phosphore n'avait pas cessé d'être très-brillant; puis le papier fut déroulé et lavé. En l'examinant alors à la lumière du jour, on reconnut que toutes les parties en contact avec le tube avaient été impressionnées d'une manière évidente. Cependant l'action était remarquablement faible, eu égard à la durée de l'expérience et à l'intensité de la lumière. Elle aurait été plus marquée à coup sûr, si le tube de verre avait pu être supprimé, car sa surface interceptait une grande partie des rayons photochimiques. On sait qu'une bougie brûlant à l'air libre impressionne le papier photographique avec plus d'énergie qu'une lampe munie d'un abat-jour de verre, l'intensité photométrique est alors 4 fois plus grande, des expériences directes ont établi ce fait.

§ 5. Dans un autre essai, j'ai vu la lumière du phosphore impressionner le collodion ioduré, mais l'opération avait duré 3 heures, et pour produire le même résultat, la lumière diffuse n'eût pas exigé plus de 6″.

§ 6. En mettant en contact avec le papier photographique des substances phosphorescentes, telles que le sucre (1362), le spath-fluor (142, V), l'action était encore bien moins marquée; du spath-fluor réduit en poudre fine, calciné dans un creuset de platine (431), refroidi sous les rayons solaires, et jeté sur un papier photographique, n'a presque rien produit; refroidi dans l'obscurité, il a agi un peu plus; du sucre en poudre, exposé aux rayons solaires, n'a produit aucune action.

§ 7. L'auteur cite comme un fait remarquable, la perte de poids que subit le papier photographique, sous l'action solaire. Une feuille de papier séchée dans l'obscurité, exposée au soleil, puis séchée de nouveau, peut, suivant lui, perdre :

Milligrammes. 15

sur un poids de 11gr.20.

99. — MINIATURE (de la peinture en), 2e art. : (H. DE LA BLANCHÈRE, 1865). (*Dess.*). V. 64, V.

§ 11. *Les mains* se font au moyen des mêmes teintes que le visage ; cependant il ne faut pas oublier que les jointures et l'extrémité des doigts sont un peu plus colorées que le reste de la main. Quant aux endroits ridés, on les rend au moyen du carmin et du bistre.

§ 12. *Les cheveux* doivent être ébauchés en se servant de bistre, de noir mêlé de bleu, ou de noir, suivant leur couleur particulière : on fait les mèches avec le bistre pur, auquel on adjoint de l'ocre et du noir, puis on frappe les rehauts avec de l'ocre.

Il est bon d'adoucir la racine des cheveux autour du visage par une légère teinte bleue, et dans le travail particulier de cette partie du modèle qu'on appelle la chevelure, on ne saurait trop recommander au peintre une touche moelleuse et libre ; il faut être assez habile pour ne point imprimer aux boucles un aspect mêlé ou raide, et pour leur laisser le caractère uni ou onduleux que leur donne la nature.

§ 13. Arrivé aux draperies, le peintre de miniatures doit abandonner la marche qui lui a réussi dans les chairs, pour prendre un faire plus large, plus gras et plus corsé. On ne saurait trop se pénétrer combien un heureux contraste de ces deux manières fait gagner chaque partie de l'œuvre. Les draperies, traitées largement, font valoir la finesse du pointillé des chairs et le détail des muscles sur lesquels joue la lumière en teintes douces et fondues.

Aussi, cette remarque amène-t-elle à recommander de faire les accessoires un peu plus foncés de lignes et de contrastes, sans pousser au heurté ou à l'inégal.

§ 14. Nous allons terminer cette partie importante des accessoires par quelques conseils, pour réaliser la plupart de ceux qu'on rencontre :

Draperies noires. — Se font avec le noir de fumée et du blanc ; ombrer avec le noir de fumée pur. Quant *au luisant* du velours, du satin et des autres étoffes semblables, il faut le faire au moyen de l'indigo, dans les ombres les plus foncées.

Draperie bleue. — Bleu de Prusse, ou outremer et blanc ; ombrer avec de l'indigo, même quand le ton demande à être fait, pour le fond, avec la cendre bleue, qui donne une couleur froide et grise.

Draperies vertes. — Bleu de Prusse, cendres bleues et un jaune faible et transparent; on ombrera au moyen du vert végétal. Ces draperies se font de tous les tons possibles; en mélangeant un quelconque des bleus de la série (201, IV, § 15) avec tous les jaunes de la série jaune et une grande partie des bruns et des marrons indiqués; on voit donc que le nombre des teintes que l'on peut obtenir de cette manière est pour ainsi dire infini.

Draperies violettes. — De la laque, du bleu et du blanc; les ombres se font avec de la laque et de l'indigo; on fait varier l'intensité du violet en changeant les proportions relatives de la laque et de l'indigo. Mais pour faire varier le ton de la couleur, il faut avoir recours à du bleu de différentes natures, qui tirent alors sur le gris et rendent les violets obtenus, de plus en plus terreux. Cette nuance est très-loin d'offrir la même multiplicité de ressources que le vert, couleur binaire comme elle. (*Sera continué.*)

100. — MOULAGE GALVANIQUE d'un relief sur gélatine. (*Grav.*). V. 107, V, § 4.

---

101. — NETTOYAGE DES GLACES ET VERRES : (Carey Lea, 1865). (*Phot.*). V. 977 — 978 — 75 — 352, III — 90, IV.

§ 1. Dans un grand vase de verre ou de porcelaine, on verse une solution de :

Bichrômate de potasse (160).	30 gr.
Acide sulfurique ordinaire (1380).	30
Eau.	1 litre.

§ 2. Vers le soir, on place dans cette solution les plaques à nettoyer, et le lendemain matin on les enlève et on les rince. D'après M. Lea, ce n'est que très-rarement que cette méthode ne réussit pas complétement, et il est rare aussi qu'on ait besoin d'exercer le moindre frottement pour achever le nettoyage des plaques. Ce n'est que pour sécher les plaques rincées, qu'il faut les frotter avec un peu de papier.

§ 3. On emploie la même solution de bichrômate et d'acide sulfurique pour nettoyer les doigts des opérateurs; elle enlève des mains les taches de nitrate d'argent (983), et son emploi est bien moins dangereux que celui du cyanure de potassium (456).

102. — OXYDE DE BISMUTH = $Bi^2 O^3$. (*Chim.*). V. 45, V, § 8.

§ 1. On peut l'obtenir sous deux états : anhydre et hydraté.

§ 2. *Etat anhydre* $Bi^2 O^3$. — Oxyde fixe, jaune, insipide, inodore. A la chaleur rouge, il entre en fusion et traverse les creusets (431), comme le fait la litharge (889). L'hydrogène (786), le charbon (229), le soufre (1341 *bis*), le chlore (252), le décomposent très-facilement.

§ 3. On l'obtient, soit en chauffant le bismuth (166) à l'air, soit en calcinant l'hydrate d'oxyde de bismuth ou le nitrate de bismuth (988).

§ 4. *Etat hydraté* $Bi^2 O^3 + HO$. — Oxyde blanc, insoluble dans l'eau et les alcalis (66) en excès. Par l'ébullition et surtout en présence d'une liqueur alcaline, il se déshydrate facilement. L'oxyde anhydre que l'on obtient alors cristallise en petites aiguilles brillantes.

§ 5. On l'obtient en précipitant un sel de bismuth par la potasse (1209) ou l'ammoniaque (91) en excès.

§ 6. Si on chauffe à l'air l'oxyde de bismuth avec de la potasse, il absorbe de l'oxygène (1033) et forme un bismuthate de protoxyde de bismuth, dont la formule est : $Bi^2 O^3$, $Bi^2 O^5$.

§ 7. Les sels de bismuth ont tous une réaction acide (22). L'eau les décompose en sous-sels qui se précipitent, et en sels acides qui restent en dissolution. Un excès d'acide empêche cette décomposition. Ils sont presque tous incolores.

---

103. — PAPIER POSITIF ALBUMINÉ (Remarques sur son emploi) : (Beyrich, 1865). (*Phot.*). V. 1106 — 77, III.

§ 1. Cette préparation est difficile à obtenir sans défauts, parce que le papier et l'albumine se rencontrent très-rarement sous un état identique. Les matières organiques, chiffons, amidon (87), savon de

résine, etc., qu'emploie le manufacturier pour fabriquer son papier, n'ont jamais les mêmes qualités. L'albumine (46) varie encore davantage, même à l'état frais, suivant la saison et diverses autres circonstances : conservée même peu de temps, elle subit des métamorphoses qui ont la plus grande influence, à cause de son instabilité extraordinaire et de sa tendance à la fermentation. En outre, il peut se faire que le papier, mauvais par lui-même, donne des résultats très-différents.

§ 2. Voici un certain nombre de faits qui se présentent quelquefois : impossibilité d'obtenir un contact parfait entre la surface du papier et le bain d'argent; écoulement, par lignes, de la solution sur la même surface; soulèvements de la couche d'albumine qui se sépare du papier.

§ 3. C'est surtout à la fin de l'été et au commencement de l'automne que ces faits se produisent. La couche d'albumine (46), ne peut être également mouillée par le bain d'argent, et, quand on enlève la feuille, la solution coule sur cette feuille en lignes grasses, et enfin, après dessiccation, il reste à la surface quelques gouttes qui, après l'exposition, forment des taches noires sur l'image.

§ 4. Ce défaut tient *seulement* à l'état physique de l'albumine, à l'état d'humidité qu'elle acquiert suivant la température et l'état hygrométrique de l'air. L'albumine est une substance hygroscopique; dans l'air sec et chaud, elle se transforme en une matière analogue à la corne que l'eau ne mouille pas bien; dans l'air humide, elle devient spongieuse. Entre ces deux états, il y a un grand nombre de variations qui influent notablement sur la qualité du papier albuminé.

§ 5. Un bon papier se gâte si, pendant l'été, on le conserve dans un cabinet chaud ou dans un atelier de tirage. La couche d'albumine se sèche rapidement, s'unit avec l'argent d'une manière difficile et inégale, ne s'imprime qu'incomplètement à la surface, et donne des taches et des raies dans le bain de virage, aux points où le papier a plus de corps. Le manque d'humidité empêche aussi le liquide de couler à la surface du papier. On rend au papier l'humidité nécessaire en le conservant en feuilles séparées pendant 12 ou 24 heures dans un lieu froid et humide; il peut alors se nitrater à la façon ordinaire. En suivant cette méthode, le papier est à l'abri des défauts signalés, et offre de grands avantages pour le nitratage et les opérations postérieures.

§ 6. La séparation de la couche d'albumine dépend aussi du manque d'humidité; mais cet accident se produit plus facilement quand le papier est dur et très-poli.

§ 7. Une couche d'albumine sèche, coagulée par le nitrate d'argent, devient analogue à une peau parcheminée; mais dans un milieu humide, cette peau devient poreuse, de telle sorte que les solutions la pénètrent plus aisément et plus uniformément, et que le virage (1498) d'un papier en cet état se produit avec plus de chance de succès.

§ 8. La séparation de la couche d'albumine, qui se produit quelquefois quand on lave l'épreuve, après fixage, est causée par l'inégalité d'extension de l'albumine et du papier dans l'eau. Une couche d'albumine dure et analogue à la corne, s'étend moins facilement qu'une couche plus molle; aussi des extensions différentes se produisent-elles entre le papier et la couche d'albumine, et donnent-elles lieu à des ampoules ou même à la séparation des deux surfaces.

§ 9. On évitera tous ces résultats fâcheux en conservant le papier, dans un lieu humide avant de le nitrater. Trop d'humidité n'a pas d'inconvénients, tandis que la dessiccation du papier en présente toujours.

104. — PAYSAGE EN PHOTOGRAPHIE (Du). (*Dess.*)

§ 1. Eclairer un paysage artistement et agréablement, dépasse presque toujours le pouvoir de l'artiste photographe : tout ce qu'il peut faire, c'est de choisir le meilleur moment du jour et la saison la plus favorable pour obtenir un résultat aussi parfait que possible.

La fonction de l'artiste consiste donc, en général, dans un choix judicieux. Pour le faire, il faut qu'il ait acquis une connaissance approfondie de l'art, pour sentir ce qui est doué d'agrément ou de beauté, et qu'il soit très-familiarisé avec les ressources que lui offrent les produits chimiques que met en œuvre la photographie.

§ 2. Si nous analysons nos sensations en face d'un objet doué d'agrément ou de beauté, nous reconnaîtrons, en considérant la question de lumière, que *la variété* est une des choses qui nous charment; mais il ne faut pas se méprendre sur la nature de cette variété. Nous ne devons pas entendre par variété, des touches de lumière éparpillées sur toute la surface du paysage d'une manière régulière et systématique, donnant à la photographie l'apparence d'un échiquier. Rien n'est moins artistique que cela, et c'est ce qui arrive dans une peinture caractérisée par l'emploi d'un pareil damier mécanique. Il est possible cependant de trouver la nature éclairée d'une manière aussi fantastique, mais cela se rencontre bien rarement. C'est, pour la vue, ce qu'une accentuation malencontreuse de chaque mot d'une phrase est pour une oreille délicate.

§ 3. La variété, que nous regardons comme indispensable, est une sorte de contraste harmonieux de la lumière et des ombres dans les masses, ayant pour but de produire le relief, d'augmenter la perspective et de séparer certaines parties du reste de l'image.

Ce genre d'éclairage ne peut être produit ni par la lumière diffuse seule, ni par les rayons directs du soleil seul, et dans ni l'un ni l'autre de ces cas, sans l'intervention des nuages, des forêts, des montagnes, etc. Aussi quand le ciel, qui est l'hémisphère visible, est couvert d'une couche uniforme de vapeurs interceptant le passage de toute brillante illumination, on ne peut pas espérer qu'un paysage, placé sous un ciel semblable, présente une variété suffisante d'ombre et de lumière. Il paraîtra couvert d'une teinte uniforme et froide.

Aussi, quand ce paysage aura été reproduit par la photographie, l'épreuve présentera, presque certainement, un aspect plat qui ne sera rien moins qu'artistique. Mais ce ne sera pas tout, car si l'on n'a pas bien observé la mise au point, c'est-à-dire les principes optiques que comporte l'objectif, l'épreuve pourra présenter en outre une fausse perspective amenant la distorsion des nuages.

§ 4. L'éclairage dont nous venons de parler peut cependant être le meilleur, dans le cas où le principal objet de la perspective serait des maisons peintes en blanc, comme notre pays en est parsemé. Et cela pour deux raisons : d'abord, parce qu'avec les rayons directs du soleil sur elles, ces surfaces blanches se trouvent d'une intensité actinique égale à celle du ciel qui forme le fond du tableau, et qu'alors la ligne de démarcation de ces objets entre eux se trouve effacée. En second lieu, parce que les parties blanches deviennent solarisées longtemps avant que la verdure des arbres environnants et des buissons ait pu fournir une impression suffisante sur la couche sensible. Les alentours de la scène entrant en considération secondaire, il importe peu qu'ils soient ou non reproduits en accord strict avec les règles de la perspective. Car s'il est intéressant de représenter le paysage aussi bien que l'édifice en question avec la plus grande habileté artistique à laquelle puisse atteindre la photographie, il faut choisir une autre lumière pour en faire une œuvre parfaite.

§ 5. De même, si le soleil est au méridien ou proche de lui, et peu éloigné du zénith, il est évident que les rayons qui tomberont perpendiculairement sur la scène qui est au-dessous d'eux, couvriront tout le paysage visible d'un flot de lumière uniformément brillante. Un semblable tableau, saisi sur l'albumine, sera certainement plat et désagréable. Les seules vues qui supportent une certaine pose artistique — si nous pouvons parler ainsi — avec le soleil de midi, sont celles de ravins profonds, de creux et d'excavations. Au moyen de cette lumière, en effet, les parties profondes deviennent visibles et les arbres et broussailles qui les dominent et y pendent, produisent, par leur projection au milieu de la lumière, un contraste suffisant avec les parties éclairées qui sont au-dessous.

§ 6. Pour faire la meilleure épreuve possible d'une vue semblable à celle dont nous venons de parler, il est nécessaire que l'artiste puisse reconnaître le terrain avec soin et examiner auparavant les endroits qu'il veut soumettre à la reproduction par la chambre noire, car il faut qu'il soit certain du point de vue et de l'heure du jour où ils présentent l'aspect le plus agréable. Par ce moyen, il ne peut manquer de se rendre compte de l'immense différence qui existe entre le beau et le sublime ; d'autant plus que ce mode d'étude et de sélection lui apprendra à découvrir le beau partout où il se trouve et, par conséquent, à cultiver véritablement l'art.

L'entrée d'une vallée profonde ou d'un ravin peut être photographiée d'une manière plus agréable quand le soleil est près de l'hori-

zon, et que ses rayons se trouvent en ligne avec la direction de la vue.

§ 7. L'inconvénient de la solarisation atteint généralement les photographies de vallées profondes et obscures, à cause de la longueur du temps nécessaire pour la pose : on le voit facilement en remarquant des effets de neige sur les arbres et le feuillage où les rayons du soleil ont frappé. Heureusement, on peut y remédier, et très-efficacement, par l'application d'une couleur convenable, par exemple : vert, jaune, bistre, ocre, rouge, etc., en couche très-mince; par ce moyen, on obtient quelquefois des épreuves qui jouent la nature d'une manière admirable.

§ 8. Mettant d'un côté les restrictions rapportées dans les deux cas, nous arrivons au vrai terrain artistique, au terrain sur lequel le photographe résume tout le tact, toute l'habileté, toute l'expérience d'un artiste.

Il se sert des nuages, des montagnes, des forêts, des fortifications garnies de tours, des plages, de la mer, des prairies, de la neige, des avalanches, des cascades, absolument comme le cuisinier qui, pour faire son plat, emploie la farine, le beurre, le sel, le poivre et les fruits. Il mêle tout cela, le place, l'arrange et le dérange jusqu'à ce que son œil soit satisfait, absolument comme l'autre malaxe son gâteau jusqu'à ce que les fibres nerveuses de son goût soient agréablement excitées.

§ 9. Quelques artistes se sont fait *un genre* avec l'introduction de la lumière dans leurs compositions, qui tirent, par conséquent, un caractère *express* de leur origine. Comme si la nature n'était belle que d'une seule manière ! Par exemple, les paysages de certains peintres se distinguent par deux touches de lumière plaquées au milieu de la région la plus sombre, tandis que d'autres ne seront pas satisfaits avec moins de trois ! Cela est tout bonnement de la pédanterie !

Il peut arriver que le portrait d'un homme soit caractéristique seulement dans une seule position, parce que d'autres circonstances viennent s'y combiner : mais cette règle n'est plus admissible, et on ne doit jamais être absolu quand il s'agit d'un paysage. C'est par mille points qu'il se ressemble, et c'est son éclairage et sa variété qui le rendent caractéristique.

§ 10. Pour arriver au bien, il est cependant nécessaire que le photographe ait un certain nombre de principes *fixes*, car il n'a pas les nuages, le soleil et l'ombre sous sa direction. Par exemple, il doit fixer le temps et le point de station de manière à avoir son premier plan bien éclairé, son fond un peu voilé par l'ombre; son premier plan partie dans la lumière du soleil, partie dans l'ombre, tandis qu'à quelque distance une touche de lumière frappera intérieurement entre les bois ou les montagnes, sur un côté de la vallée rempli d'accidents heureux, laissant sombre le fond dans le lointain. Ou bien encore, le premier plan sera dans l'ombre d'un nuage ou d'une montagne élevée, d'une tour, tandis que l'éloignement sera

rempli d'une lumière brillante venant de derrière les nuages ou de dessus les montagnes.

§ 11. En certaines saisons de l'année, de pareils spectacles ne sont pas rares, et ils forment, sans contredit, une partie des plus jolies scènes de la nature. Pendant les mois de mars, d'avril, au commencement de mai, dans la fin de l'année, par exemple, en septembre, octobre et novembre, les nuages sont plus fréquents que dans tout autre temps et diversifient les effets du paysage en lui imprimant des aspects toujours nouveaux.

Ce sont eux qui ajoutent aux effets d'éloignement par le contraste des parties éclairées et sombres, et qui, en voilant la lumière trop vive, donnent à la campagne son aspect tranquille et doux.

§ 12. En général, rien n'est plus agréable que les tableaux dans lesquels le premier plan contient de l'eau et des endroits boisés à l'ombre, tandis qu'au-delà et au loin, la lumière détache les villages avec les clochers de leurs églises, et que tout se termine par une forêt d'arbres élevés sur la montagne, soit baignés dans des nuages noirs, soit mis en relief par une brillante lumière.

Maintenant, me dira-t-on, comment obtenir un effet de lumière qui procure toutes ces belles choses? — Comment? — Avec de la patience et de l'attention. Car si un paysage vaut qu'on le reproduise, il vaut qu'on le reproduise bien. En général, le succès est plus probable, non-seulement pendant les mois dont nous avons parlé, mais encore toute l'année, le matin et l'après-dîner de préférence au plein midi. Car le *milieu* de l'été et le *milieu* des jours sont également défavorables à la création de photographies artistiques.

§ 13. Si nous laissons maintenant de côté les règles et les recommandations que nous avons données plus haut, nous terminerons en faisant remarquer au photographe artiste qu'il est absolument libre de choisir sa lumière suivant son goût et son expérience. Les meilleurs avis que l'on puisse lui donner, c'est d'examiner les reproductions photographiques du commun des artistes que le goût public tient en plus haute estime. En les étudiant, chaque photographe épurera son goût et parviendra à comprendre par quels moyens on arrive au beau, sans cependant décrire absolument la manière de le faire, il s'apercevra surtout que le bien peut être atteint par un grand nombre de moyens différents.

105. — PERTE DE POIDS du Papier photographique sous l'action de la lumière solaire. (*Chim.*). V. 98, V, § 7.

106. — PHOSPHORESCENCE. Son action sur les substances sensibles photographiques. (*Phot.*). V. 98, V.

107. — PHOTOGALVANOGRAPHIE : (Carey Lea, 1865). (*Grav. héliog.*). V. 732 *bis*, etc. — 760.

§ 1. La première opération consiste à verser sur une glace une

solution de gélatine (723) et de bichrômate de potasse (160), dont l'épaisseur soit convenable. Voici les proportions du mélange :

Gélatine.	13 gr.
Eau.	120
Solution de bichrômate de potasse à saturation.	17gr.75

Cette dernière solution se prépare en faisant dissoudre du bichrômate de potasse dans de l'eau chaude et laissant reposer pendant 24 heures dans l'atelier même. La quantité qui restera sera plus ou moins grande, selon la température du laboratoire ; on aura donc ainsi une solution plus ou moins concentrée, juste dans la proportion qu'exigent la saison et la température de la chambre où l'on opère.

§ 2. La gélatine doit être aussi pure que possible. On la met dans l'eau où on la laisse gonfler pendant quelques heures, puis on place le vase qui la contient dans l'eau très-chaude. En même temps, on ajoute la solution de bichrômate en remuant doucement et en évitant les bulles d'air. La dissolution se fait rapidement. On écume alors soigneusement le mélange, et s'il n'est pas très-clair, on devra le filtrer, mais cela est rarement nécessaire si les produits sont bons et l'opération faite avec soin.

§ 3. La solution chaude est alors versée sur le verre, comme du collodion, seulement avec plus de lenteur, la prise étant beaucoup moins prompte. Pour éviter les bulles, on touche légèrement la couche avec le coin d'une feuille de papier buvard. On laisse écouler le surplus par un angle et on laisse sécher la glace sur un support horizontal pendant 24 heures. On expose au soleil sous un négatif qui doit être fin, vigoureux et transparent. La pose est de 2 à 3 minutes. On plonge ensuite la glace dans l'eau, qu'on change fréquemment pendant deux heures, pour enlever complétement le bichrômate non impressionné. On laisse ensuite sécher.

§ 4. On prépare alors à chaud une solution saturée de nitrate d'argent (983) dans l'alcool (68), et à l'aide d'un pinceau en poils de chameau, on l'applique sur la surface de gélatine, on laisse sécher et on applique successivement deux autres couches semblables. La plaque reçoit ensuite une simple fumigation d'acide pyrogallique (1239). Après ce traitement, l'épreuve est replongée dans l'eau afin que la gélatine gonfle et que l'image se produise en relief. Pour soumettre alors la plaque à l'action galvanoplastique, il faut y adapter un conducteur convenable. Pour cela on emploie des lames ou des fils de métal. Dans le premier cas, on coupe en triangle une feuille métallique, la base étant égale à la longueur de l'épreuve, et les deux côtés de quelques centimètres plus longs que la hauteur de la plaque. On recourbe le côté inférieur de façon à ce qu'il forme un rebord sur lequel la plaque puisse être posée, et que presse la couche de gélatine au-dessous du dessin. Le sommet du triangle, rabattu en forme de crochet, sera placé dans le godet à mercure. Lorsqu'on se sert de fil métallique, on lui donne la forme d'un V renversé. On le place der-

rière la plaque et l'on courbe les deux pointes inférieures qui servent de support et viennent en contact avec la gélatine en dehors du dessin. Le sommet du triangle est recourbé et plonge dans le mercure.

§ 5. Pour obtenir le dépôt de cuivre (439), on dispose un grand vase de verre et on attache en travers deux fortes lames de cuivre sur lesquelles reposent les pointes des fils métalliques décrits ci-dessus, le contact intime étant assuré par l'emploi d'acide nitrique (1002) et de mercure (925). Le vase est divisé par moitié verticalement par une large feuille de cuivre épais à laquelle est attaché, par une vis, l'un des pôles d'une pile électrique (536-537). L'autre pôle est attaché de la même manière aux deux bandes horizontales portant les godets à mercure.

On obtient le même résultat en employant un simple vase contenant l'acide et la solution de cuivre séparés par un diaphragme poreux : cependant la première disposition est la meilleure, et avec un peu de pratique, on se fait facilement un appareil qui prépare une demi-douzaine de plaques à la fois et sans dépenses.

§ 5. Pour que l'épaisseur du cuivre soit suffisante, la plaque devra être laissée dans cet état pendant cinq à sept jours: mais on peut se contenter d'un dépôt plus mince et le doubler en métal. Quand la plaque de cuivre jugée assez épaisse, est détachée de la gélatine, il est nécessaire de la polir avec soin : pour cela on emploie de la poudre de charbon (229) très-fine et un morceau de peau.

108. — POURPRE DE CASSIUS = (Au^2O, SnO^2), (SnO, SnO^2), 4 HO. (*Chim.*). V. 93, V.

§ 1. Le pourpre de Cassius se prépare comme suit :

A	Eau	10 kilog.
	Chlorure d'or cristallisé (273)	8 gr.
B	Eau	1000
	Protochlorure d'étain (1223)	48
	Dissolution concentrée de sesquichlorure de fer (1320)	24

§ 2. La solution B (étain et fer) est versée dans A, en remuant, le mélange devient aussitôt pourpre. On ajoute :

Acide sulfurique (1380) . . . . . 6 à 8 gouttes.

pour précipiter le pourpre. Afin de donner une couleur plus belle, on sursature sa solution au moyen de l'ammoniaque liquide (91).

§ 3. Après quelques heures, on lave le pourpre en décantant, et on le recueille sur un filtre (276).

On en obtient à peu près 60 gr. qui doit être conservé à l'état humide, pour ne pas perdre sa finesse et sa belle couleur.

109. — PROTOCHLORURE D'URANIUM = U, Cle. (*Chim.*). V. 278 *bis*, — 62, V.

§ 1. Sel volatil, déliquescent, cristallise en octaèdres très-réguliers,

d'un éclat métallique et d'une couleur vert foncé. Sa dissolution est verte. Il absorbe le gaz ammoniac (90) en formant le composé $AzH^3, 3VCl$. On n'a pas encore obtenu des combinaisons formées par ce protochlorure d'uranium et les chlorures alcalins.

§ 2. Si l'on décompose par le chlore (252), et sous l'influence de la chaleur, un mélange intime de protoxyde d'uranium et de charbon (222), on obtient le protochlorure d'uranium.

---

110. — SULFATE DE POTASSE = KO, SO^3. (*Chim.*). V. 52, V, § 2.

§ 1. Le sulfate de potasse est anhydre (98); il cristallise (432) en prismes à six faces terminées par des pyramides hexaèdres. Ses cristaux sont durs et décrépitent fortement quand on les chauffe; mais aux températures les plus élevées, ils entrent en fusion sans se décomposer.

§ 2. La solubilité de ce sulfate croît proportionnellement à la température; par conséquent, en construisant graphiquement la ligne qui représenterait sa solubilité, on trouvera que c'est sensiblement une ligne droite. Il est totalement insoluble dans l'alcool (68) et dans une dissolution concentrée de potasse (1209, II). Si l'on expose à l'air une dissolution de sulfite et d'hyposulfite de potasse, on obtient de petits cristaux prismatiques se décomposant au contact de l'eau bouillante. Ces cristaux sont du sulfate de potasse hydraté.

§ 3. L'acide chlorhydrique (254) décompose le sulfate de potasse, en formant du chlorure de potassium (279) et du bisulfate de potasse. Le fer le décompose également. Si dans de l'acide azotique (1002) chaud et concentré, on dissout du sulfate de potasse, il se forme dans la liqueur des cristaux de bisulfate de potasse, d'azotate de potasse et d'une combinaison représentée par la formule :

$$(KO, SO^3), (AzO^5, HO).$$

L'eau ou l'alcool (68) détruisent cette combinaison. Le sulfate de potasse se trouve dans les sels (1306) de varech et dans les eaux de la mer.

§ 4. On le prépare en décomposant l'azotate de potasse (995) par l'acide sulfurique (1380). On obtient alors du sulfate de potasse et de l'acide azotique (1002). Aujourd'hui que dans la fabrication de l'acide azotique, on a remplacé l'azotate de potasse par l'azotate de soude (260, III), le premier est devenu plus rare dans le commerce

§ 5. La fabrication de l'alun (82) et celle du nitre (1001) consomment beaucoup de sulfate de potasse. Enfin, ce sel est employé en médecine comme laxatif.

RÉPERTOIRE ENCYCLOPÉDIQUE

DE

PHOTOGRAPHIE

PARTIE PÉRIODIQUE.

TROISIÈME ANNÉE.

111. — ACTINISME DE LA NEIGE, DU CIEL ET DES NUAGES. (*Opt.*). V. 26 — 174, III — 115, IV.

§ 1. Il faut bien se garder de confondre l'activité relative des rayons différemment colorés de la lumière et l'activité relative de la lumière réfléchie par des surfaces différemment colorées. Si les rayons du spectre solaire sont partiellement ou totalement séparés par dispersion, il est hors de doute que les rayons bleus et les rayons invisibles placés au-delà seront plus actiniques que les autres; mais il n'est plus *vrai* que la lumière *réfléchie* par une surface bleue soit plus actinique que celle réfléchie par une surface blanche. La raison en est simple : c'est qu'une surface blanche réfléchit davantage et absorbe moins de rayons incidents de toute espèce que ne le fait la surface bleue.

Il est vrai cependant de dire, en général, qu'une surface bleue (171) absorbe moins de lumière actinique qu'une surface jaune (856), quoique cette dernière puisse absorber moins de rayons lumineux, mais il est également vrai qu'une surface blanche en absorbe moins des deux espèces que toute autre surface ne le peut faire.

§ 2. C'est pourquoi, la seule chose qu'on puisse en inférer, *à priori*, en supposant que la lumière ait été réfléchie par le ciel bleu et par la neige blanche, c'est que le premier ne doit pas avoir produit sur le collodion une impression si vigoureuse que la seconde. Mais le fait est que la lumière n'est pas si complétement réflétée dans ce cas, qu'on soit certain de ne percevoir pendant l'opération que cette seule réflexion.

§ 3. Quoique le ciel soit bleu, il fournit une très-faible réflexion à la lumière, non à cause de sa couleur, mais parce qu'il n'est pas formé d'une surface sur laquelle rebondit la lumière, ce qui est le cas de la neige. Par conséquent, de réflexion proprement dite, il y en a très-peu. La lumière, quelle qu'elle soit, que possède le ciel, est due surtout au rayonnement des particules de vapeur suspendues dans l'atmosphère, et M. Glaisher, pendant ses ascensions en ballon, a observé et rapporté des faits très-intéressants en ce qui regarde cette question, et d'où il résulte que l'intensité du bleu du ciel est une conséquence de l'absence de vapeur, cette intensité augmentant à mesure que la quantité de vapeur décroît.

§ 4. Tous les photographes ont remarqué qu'un nuage blanc dans le ciel est plus actinique que le bleu qui l'entoure, pour impressionner la couche sensible. Pour en revenir à la neige, elle réfléchit et rayonne plus de lumière que l'atmosphère; et enfin, si l'on compare l'intensité de la lumière à sa surface avec le plus brillant ciel, abstraction faite de la couleur, la première est toujours la plus grande des deux, quoique la différence n'en semble pas toujours bien tranchée.

112. — ANALYSE CHIMIQUE APPLIQUÉE A LA PHOTOGRAPHIE : (Ferd. Thomas, 1865). (Suite, XIIIe art.). (*Chim.*). V. 304 — 317 — 341, III — 1 — 23 — 41 — 62 — 84 — 103 — 125 — 138 — 202, IV.

§ 109. *Métaux de la seconde section.* — Nous avons, dans les articles précédents, examiné successivement et étudié, au point de vue analytique, les corps simples non métalliques et les métaux de la première section. Nous reprenons aujourd'hui cette étude pour les métaux de la seconde section.

§ 110. Elle comprend tous les métaux terreux, parmi lesquels nous nous contenterons, pour le moment, de mentionner le *magnésium* (909), le *manganèse* (914) et l'*uranium* (1461—77, V). On y rangeait également autrefois l'*aluminium*; mais depuis les travaux de M. Henri Sainte-Claire Deville, tous les chimistes s'accordent à placer l'aluminium dans la troisième section. Quant aux autres métaux terreux non dénommés, nous indiquerons en temps et lieu le moyen de les rechercher et de les doser.

§ 111. Le *magnésium* a, par suite des travaux de M. Soustadt, acquis une grande importance industrielle. Dès aujourd'hui, on peut prévoir l'époque non éloignée où il servira, dans une large proportion, à fournir une source puissante de lumière. Nous sommes loin, en effet, du temps où M. Bussy, aujourd'hui directeur de l'école de Pharmacie de Paris, en préparait péniblement un ou deux grammes. M. Soustadt est arrivé à l'obtenir en grandes masses, en lingots. En l'alliant au *zinc* (1535), on est parvenu à le tréfiler. Son bon marché dépend de celui du *sodium* (1328). Il est permis d'espérer qu'un jour il ne coûtera plus que 50 francs le kilogramme, au lieu de 1,215 francs qu'il coûte actuellement.

§ 112. Ce métal possède un éclat argentin; sa densité est de 1,87. Il est malléable et fond au-dessus du rouge sombre. Il est inaltérable dans l'air sec, mais il s'oxyde lentement à l'air humide. Il brûle (256, IV) avec vivacité, lorsqu'on le chauffe au contact de l'air, avec la flamme d'une bougie. Dans l'*oxygène* (1033), l'éclat de sa flamme atteint un degré que l'œil ne peut soutenir. En brûlant, il se combine avec l'oxygène pour former de l'*oxyde de magnésium* MgO, appelé vulgairement *magnésie* (74, III). Il brûle également dans un courant de *chlore* (252) et dans la vapeur de *soufre* (1341 *bis*), et forme du *chlorure* ou du *sulfure de magnésium*. Il décompose lentement l'eau pure, mais il la décompose vivement en présence des acides (22), en produisant un dégagement d'*hydrogène* (786). A, étant un acide oxygéné quelconque, on a : $A + HO + Mg = H + MgO, A$.

§ 113. Le *magnésium* s'enflamme au contact de l'*acide chlorhydrique* (254), mais, chose singulière, l'*acide sulfurique* (1380), même quand il est mêlé d'*acide nitrique fumant* (1002), ne le dissout qu'avec difficulté.

§ 114. L'*iodure* (846) et le *brômure de magnésium* (190) ont été utilisés en photographie, pour sensibiliser le collodion. Nous ne croyons pas qu'il y ait un avantage réel à en faire usage, puisqu'ils sont d'une préparation difficile et coûteuse, et que si l'équivalent (632) du *magnésium* diffère sensiblement de celui de l'*ammonium* (90), l'iodure de magnésium ne renferme cependant que 4 centièmes d'*iode* de plus que celui d'*ammonium* (836).

§ 115. Les sels de *magnésie* se reconnaissent par les caractères suivants :

1° Ils ont tous une saveur amère;

2° En présence des sels ammoniacaux, ils forment, par l'intervention du *phosphate de soude* (1143), un précipité cristallin, insoluble dans l'*ammoniaque* (91), mais soluble dans les acides. Ce précipité, qui n'est autre chose que le *phosphate ammoniaco-magnésien*, n'apparaît souvent que si l'on agite fortement la liqueur avec une baguette de verre (34). Nous avons vu, à propos du *sulfate double d'alumine et d'ammoniaque*, un exemple analogue dû à la *force d'inertie moléculaire* (V. première section);

3° Par le chalumeau (219), les sels de *magnésie*, chauffés avec du *nitrate de cobalt* (990) sur un morceau de charbon, donnent une masse couleur de chair.

§ 116. On dose ordinairement la *magnésie* en la précipitant au moyen du *phosphate de soude ammoniacal* (1143). Le précipité, bien lavé et calciné, donne du *phosphate de magnésie* $(MgO)^2, PhO^5$, qui contient 36 p. 0/0 de *magnésie*.

§ 117. Passons maintenant au *manganèse* (914). Ce métal est sans usages en photographie; mais son *bioxyde* MnO^2 (1131) sert à préparer le *chlore* (252), et, par suite, le *brôme* (183) et l'*iode* (828). Quand on calcine le *bioxyde de manganèse* avec du *nitrate de soude* (260, III)

ou de *potasse* (995), on obtient du *manganate de soude* ou de *potasse* (Ko, MnO^3) vert, qui, dissous dans l'eau, se change rapidement en *permanganate* Ko, Mn^2O^7 (80, III), qui est rouge pourpre, et finalement se décolore en présence des matières organiques. Cette réaction est caractéristique et permet de distinguer le *manganèse* des autres métaux. Le *manganate de potasse* a reçu, à cause de cette singulière propriété, le nom de *caméléon minéral* (53, V).

§ 118. On dose, en analyse, le *manganèse* à l'état d'*oxyde rouge* Mn^3O^4, qui contient 72 p. 0/0 de *manganèse*.

§ 119. L'*uranium* (1461—77, V) a été découvert en 1842 par M. Péligot, mais il n'a acquis une importance réelle que depuis les travaux de MM. Niepce de Saint-Victor et De La Blanchère.

§ 120. Le sel d'*uranium* le plus usité est le *nitrate d'urane* (998) U^2O^3, NO^5, au moyen duquel on peut d'ailleurs préparer tous les autres sels de *sesquioxyde d'uranium*.

L'uranium se dose, en analyse, à l'état de *protoxyde* anhydre UO.

§ 121. De même que pour les métaux de la première section, nous terminons l'étude des métaux de la seconde par un tableau où sont rapprochées la plupart de leurs réactions les plus importantes.

§ 122. *TABLEAU des caractères distinctifs des Métaux de la deuxième section* (V. 202, IV).

RÉACTIFS.	SELS DE PROTOXYDE de magnésium MgO.	SELS DE PROTOXYDE de manganèse MnO.	SELS DE SESQUIOXYDE d'uranium U^2O^3.
Potasse.....	Précipité *blanc d'hydrate de magnésie* MgO, HO, insoluble dans un excès de réactif; la présence des matières organiques empêche quelquefois cette précipitation.	Précipité *blanc*, insoluble dans un excès de réactif, soluble en partie dans le *chlorure d'ammonium*; ce précipité, exposé à l'air, devient *brun* et ensuite *noir*; sous l'influence du *chlore* ou de l'*eau brômée*, le changement de couleur s'opère avec rapidité.	Précipité *jaune* insoluble dans un excès de réactif, et consistant en *uranate de potasse* Ko, U^2O^3. Le *sesquioxyde d'uranium* agit avec les bases fortes comme un véritable acide métallique.
Ammoniaque....	Précipité *blanc* qui disparaît complétement dans un excès de *sel ammoniacal*, à moins qu'il n'y ait dans la liqueur de l'*acide phosphorique* libre ou combiné; dans ce cas, il se forme, surtout par l'agitation, un précipité cristallin de *phosphate ammoniaco-magnésien*.	Précipité *blanc* qui ne se forme que dans les liqueurs neutres. Si la dissolution est très-acide, il ne se fait pas de précipité, mais la liqueur brunit bientôt au contact de l'air, et laisse déposer un oxyde brun.	Même réaction qu'avec la potasse.

RÉACTIFS.	SELS DE PROTOXYDE de magnésium Mg O.	SELS DE PROTOXYDE de manganèse Mn O.	SELS DE SESQUIOXYDE d'uranium U^2O^3.
Carbonate de soude.	Précipité blanc de *carbonate de magnésie basique*, soluble dans un excès de *sel ammoniacal*; si la liqueur est acide, le précipité ne se forme que par l'ébullition.	Précipité *blanc*, légèrement rosé, de *carbonate de manganèse*, inaltérable à l'air, peu soluble dans le *chlorure d'ammonium*.	Précipité jaune de *carbonate* U^2O^3, CO^2, soluble dans un excès de réactif, et dans le *carbonate d'ammoniaque*.
Carbonate d'ammoniaque	Pas de précipité.	Même réaction qu'avec le carbonate de soude	Même réaction qu'avec le carbonate de soude.
Sulfure d'ammonium	Pas de précipité.	Précipité de *sulfure de manganèse, couleur de chair*, brunissant à l'air, insoluble dans un excès de réactif.	Précipité *jaune-brun*, presque insoluble dans un excès de réactif.
Cyanoferrure de potassium.	Pas de précipité.	Précipité *blanc rosé*, soluble dans les acides.	Précipité rouge-brun.
Chalumeau	Chauffés sur le charbon avec du *nitrate de cobalt*, les sels de *magnésie* prennent une couleur *rouge pâle*.	Calcinés avec du nitrate de soude sur une lame de platine, ils forment du *caméléon minéral*.	Ne présentent aucun caractère saillant, ou du moins leur nature ne ressort que par une série d'essais préliminaires.
Dosage	A l'état de *phosphate de magnésie* $(MgO)^2, PhO^5$.	A l'état d'*oxyde rouge* Mn^3O^4.	A l'état de *protoxyde* anhydre U O.

§ 123. On a pu remarquer que nous ne nous sommes presque pas étendus sur les métaux de la seconde section et leurs composés. La raison en est bien simple : nous abandonnons aux traités de chimie la description des caractères et de la préparation de ces substances, pour ne nous attacher à leur étude qu'au point de vue analytique exclusivement. Du reste, le lecteur n'a qu'à se reporter aux articles déjà publiés dans les quatre premiers tomes de ce recueil, pour compléter son instruction à cet égard. En second lieu, nous ferons remarquer que nous avons parlé de l'emploi du chalumeau pour reconnaître les métaux de la première ou de la seconde section. Nous nous proposons d'expliquer, en temps et lieu, la manière de se servir de cet instrument. Pour le moment, nous nous contenterons de mentionner les réactions les plus intéressantes pour pouvoir en faire usage plus tard.

(*Sera continué.*)

113. — APPAREILS AMPLIFICATEURS (Sur la construction des). (*Opt.*). V. 116, V.

114. — CHAMP DES OBJECTIFS A PAYSAGE (Planimétrie du). (*Opt.*). V. 137, V.

115. — CITRATES DE FER =

$$= C^{12}H^{5}O^{11}.\ 3\ FeO.\ \text{et}\ C^{12}H^{5}O^{11}.\ 3\ (Fe^{2}O^{3}).$$

(*Chim.*). V. 93, V, § 6.

§ 1. *Citrate de protoxyde de fer.* — Sel blanc et amorphe. On l'obtient en attaquant du fer (671) par l'acide citrique (299) et ajoutant de l'alcool (68) dans la liqueur.

§ 2. *Citrate de peroxyde de fer.* — Sel amorphe, brun, très-brillant. On l'obtient en dissolvant du peroxyde de fer (225) dans l'acide citrique (299); il se dépose par l'évaporation spontanée de la liqueur.

§ 3. Le peroxyde de fer hydraté se dissout dans le citrate acide de soude (28, IV) et forme un sel double. C'est le nitrate de peroxyde de fer qui s'emploie en médecine.

116. — CONSTRUCTION DES APPAREILS AMPLIFICATEURS (Sur la) : (Bertsch, Van Monckhoven, 1864). (*Opt.*)

§ 1. Une discussion fort intéressante s'étant élevée entre les deux

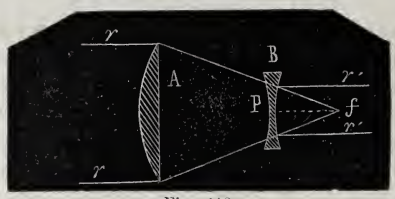


Fig. 412.

savants inventeurs d'appareils pour agrandissements, non pas tant sur la priorité de leur construction que sur le mode même à adopter pour les meilleurs effets possibles, nous croyons utile d'en reproduire les passages principaux. Les lecteurs du Répertoire ont tout à gagner à suivre des débats semblables, que les savants contradicteurs font toujours concourir à l'instruction générale.

§ 2. Nous commencerons par la note de M. Van Monckhoven, qui s'exprime ainsi :

La figure 412 représente le dessin fait par M. Bertsch de la disposition qu'il convient d'adopter pour éclairer un cliché par la *lumière parallèle*, tout en employant une grande lentille collectrice. Soit A une lentille convergente, *rr* des rayons solaires qui tombent perpendicu-

Fig. 413.

lairement à son contour et qui vont former en *f* l'image solaire. Plaçons en B une lentille négative dont la distance focale égale *pf*, et les rayons émanés du condensateur seraient rendus parallèles (*r' r'*) à la sortie de la lentille négative.

§ 3. Pour simplifier la démonstration qu'un tel système est inexécutable, servons-nous, en place d'une lentille négative B, d'une lentille positive B' (fig. 413). Supposons : 1° la lumière émanant, non du soleil, mais d'un point lumineux situé à l'infini, une étoile, par exemple; 2° faisons abstraction de l'aberration chromatique et de l'épaisseur des lentilles. De plus, pour fixer les idées, donnons au condensateur A' 40 centimètres de diamètre et 2 mètres de distance focale; à la petite lentille, 10 centimètres de diamètre, et déterminons par le calcul les courbures à donner aux lentilles, leur indice de réfraction étant de 1,5.

§ 4. Tout d'abord le calcul fait voir qu'en se servant d'un condensateur unique, l'image de l'étoile ne sera pas un point, mais un point entouré d'une auréole due à l'aberration sphérique, et cela, *quels que soient les rayons de courbure des faces* qui constituent ce condensateur. Mais ce résultat s'obtient par deux lentilles, et la même chose peut se dire de la petite lentille.

Voici, dès lors, les courbures à donner à un système composé de quatre lentilles, toutes de même matière :

Condensateur A'.	cent.	Distance focale.
Surface *a*.	+ 448.12	− 50
— *b*.	+ 138.28	
— *c*.	+ 200	+ 100
— *d*.	− 200	
Distance focale.		+ 200

Petite lentille B'.	cent.	Distance focale.
Surface *e*.	+ 50	+ 0.20
— *f*.	— 50	
— *g*.	+ 43.08	— 0.10
— *h*.	+ 23.14	
Distance focale.		+ 0.40

	centimètres.
Distance des centres optiques.	240
Distance des centres optiques en rendant B' négatif.	160

En soumettant ce système à l'analyse, M. Bertsch reconnaîtra que les rayons lumineux émergeant de la lentille B' seront parallèles à l'axe et parallèles entre eux.

§ 5. Mais le soleil n'est pas un point lumineux, c'est un disque de 1/2 degré à peu près de diamètre. Il en résulte qu'en *f* (fig. 413), foyer commun des lentilles A' et B', l'image émanée de la lentille A' serait cinq fois aussi grande (en diamètre) que celle émanée de B'. Or, pour que les rayons *rr* qui tombent sur la lentille A' restent parallèles, *r'r'*, en émergeant de la lentille B', l'image *f* devrait leur être commune, ce qui, avec les rayons solaires, est impossible et démontre l'impossibilité de constituer un système optique réfringent qui augmenterait l'intensité des rayons solaires sans changer leur parallélisme.

§ 6. Si M. Bertsch veut réfuter ceci, il a un moyen simple, c'est d'indiquer : 1° le diamètre de la grande lentille A, ses rayons de courbure, l'indice de réfraction et de dispersion de cette lentille; 2° les mêmes éléments de la lentille négative; 3° la distance des deux lentilles entre elles. Alors je soumettrai son système à l'analyse, et sans en faire l'essai expérimental, je lui dirai la direction des rayons au sortir de la dernière lentille.

Mais, je le répète, un tel système ressemble à un appareil optique parfait, comme les demi-boules d'une lanterne magique à un objectif photographique.

§ 7. *Réponse de M. Bertsch.* — La réclamation que j'ai faite m'a été suggérée par la lecture d'un article donnant, d'un appareil attribué à M. Van Monckhoven, une description identique à celle que j'ai donnée du mien en 1860. Le dédain avec lequel notre confrère traite aujourd'hui cette combinaison a donc lieu de m'étonner. Je croyais sur ce sujet, m'être toujours exprimé en termes suffisamment clairs pour que personne, et notre savant confrère moins que bien d'autres, ne pût se méprendre sur les conditions d'éclairage que j'ai voulu réaliser. Je n'ai eu d'autre but que d'éclairer les clichés à agrandir par des pinceaux de lumière si peu inclinés entre eux, qu'ils traversent la glace dans des conditions sensiblement identiques à celles où ils le feraient s'ils venaient directement du soleil. Je sais, comme tous ceux qui se sont occupés de ces questions, que cela n'est réalisable que dans les limites de la pratique, ce qui me permet de renvoyer à notre savant confrère le reproche qu'il m'adresse de m'être maintenu dans le domaine de la théorie.

§ 8. M. Van Monckhoven se fait sans doute une idée toute particulière et bien absolue de ce qu'on entend en physique expérimentale par un faisceau de lumière parallèle, et je lui rappellerai que l'on considère comme tel dans la pratique, des pinceaux émanant du soleil et passant par une ouverture comparativement petite, l'angle qu'ils forment entre eux à l'émergence étant tout à fait négligeable, puisque leur maximum est de 1/2°.

§ 9. C'est justement parce que, comme tout le monde, je sais ce que M. Van Monckhoven prend la peine de vouloir m'apprendre que le soleil a une dimension, qu'il n'est jamais entré dans ma pensée de faire un appareil purement théorique, mais au contraire, une combinaison assez rapprochée de la vérité pour être utile dans les limites de la pratique. J'ai voulu seulement que, dans chacun des pinceaux venant d'un point déterminé de la surface solaire, les rayons émergeassent parallèlement entre eux. M. Van Monckhoven sait bien que, dans un faisceau de rayons convergents, il ne pourra rien réaliser de plus rigoureux, eût-il même des lentilles achromatiques. Je ne doute pas, néanmoins, puisqu'il l'annonce, qu'il ne dote la photographie d'un instrument beaucoup meilleur que tout ce qui s'est fait avant lui.

§ 10. Malgré mon scepticisme en matière de promesses, et la conviction où je suis que si elles s'étaient toutes réalisées, nous ferions aujourd'hui de la photographie assis dans un fauteuil, la nuit comme le jour, et même en chemin de fer, j'ai une trop juste opinion de la science de M. Van Monckhoven, pour ne pas croire à ce qu'il annonce.

§ 11. Mais je me demande si cela est bien un motif pour traiter aussi durement les efforts de ses devanciers. Si je n'ai pas le savoir de M. Van Monckhoven, on m'accordera du moins cette qualité que je n'ai jamais parlé de ce que je devais faire, mais de ce que j'avais fait. En cela, M. Van Monckhoven n'a pas raison de me dire que je n'ai fait qu'un tableau de l'instrument dont il est question. J'ai toujours eu soin, quand il m'est arrivé de présenter quelque appareil, de l'accompagner des résultats qu'on en obtient. C'est avec le *mégascope*, si maltraité par notre confrère, qu'ont été faites les épreuves de paysage et de monuments qui ont figuré à l'exposition de Londres et à celle de Paris.

§ 12. Quelques personnes ont bien voulu me parler avec éloge de leur finesse et de leur planimétrie; le jury anglo-français les a trouvées dignes de la médaille, ce qui prouve, je crois, qu'il ne les a pas considérées comme des épreuves théoriques faites avec des appareils simplement dessinés à la craie.

§ 13. M. Van Monckhoven fait, dans la critique de cet appareil, une confusion bien regrettable pour moi. Il supprime la partie destinée à l'agrandissement de l'épreuve, et ne conservant que la partie servant à l'éclairage, il place un cliché en avant du concentrateur, comme dans la lanterne magique (ce sont ses expressions), et il s'étonne de n'avoir pas une image nette. Le contraire eût dû l'étonner bien davantage. C'est cependant de cette expérience faite à contre-sens, qu'il

profite pour accabler un malheureux appareil qui ne peut lui répondre que par un assez grand nombre d'épreuves nettes qu'il a produites, et dont une, d'un mètre de haut, est depuis trois ans exposée sous ses yeux.

§ 14. M. Van Monckhoven me prie surtout de me rassurer. Je l'en remercie ; mais je puis lui affirmer que ses futurs travaux m'inspirent plus d'intérêt que de terreur. Il veut bien m'apprendre ensuite, en accompagnant sa discussion de figures, que le soleil n'est pas un point mathématique. Je lui dirai, entre nous, que je le savais et que j'ai cela de commun avec tout le monde. Enfin, il prend la peine de me demander des rayons de courbure, des distances focales, des indices de réfraction, afin de le mettre à même de m'expliquer quelles seront les conditions d'émergence d'un faisceau de lumière ayant passé par un système de deux lentilles, dont l'une serait positive et l'autre négative. Je me ferais un vrai scrupule d'employer son obligeance à de pareilles choses, et d'ailleurs il aurait, ce me semble, pu admettre, ne fût-ce que par courtoisie, qu'il ne me serait pas impossible de m'en tirer moi-même.

§ 15. Quand on doit utiliser, pour un appareil d'éclairage, de grandes lentilles de Picardie, dont la matière n'est pas homogène et la courbe pas précisément sphérique, il est plus sage de recourir à l'expérience qu'au calcul. C'est le parti que je prends. Puisque notre savant confrère convient lui-même que dans un appareil d'éclairage, il n'est pas nécessaire de tenir compte de l'aberration de sphéricité, je ne saisis pas bien l'importance qu'il attache à la précision qu'il paraît désirer atteindre. S'il veut, du reste, examiner en détail le microscope héliographique construit sur mes dessins d'après M. Neyt, son compatriote, et avec lequel ce savant amateur a fait de si remarquables épreuves, il verra que les conditions dont il parle ont été rigoureusement remplies, tant pour la partie amplifiante que pour l'éclairage, que je persiste à appeler à *faisceaux parallèles*.

117. — COUPER LE VERRE au moyen d'une **MÈCHE DE COTON.** (*Chim.*). V. 121, V, § 4.

---

118. — EMPOIS en couche sèche pour mettre au point. (*Phot.*). V. 130, V, § 11.

119. — ÉPREUVES AGRANDIES sur papier positif albuminé et salé. (*Phot*). V. 135, V.

120. — ÉPREUVES POSITIVES SUR ÉMAIL BLANC : (D'Orszagh, 1865). (*Phot.*)

§ 1. On obtient de charmantes épreuves en transportant le collodion par le procédé Moitessier (613) non plus sur papier ordinaire ou sur papier porcelaine (1096), mais sur des plaques métalliques en tôle recouvertes d'émail blanc.

Les effets du portrait sur ces fonds blanc pur sont très-doux et très-fins, aussi délicats que la plaque daguerrienne, sans l'inconvénient du miroitage.

§ 2. Couvertes d'un vernis blanc, ces épreuves résistent à tous les agents atmosphériques : les actions mécaniques peuvent seules les altérer. Sous ce rapport, elle sont inférieures aux émaux réels (607), mais, d'un autre côté, elles sont beaucoup plus satisfaisantes comme douceur, comme finesse, et elles offrent l'avantage immense de coûter beaucoup moins cher.

---

121. — FILTRAGE DES SOLUTION SGÉLATINEUSES. (*Phot.*). V. 674 — 675 — 95, V.

§ 1. L'usage des solutions gélatineuses se généralise chaque jour dans la pratique photographique, surtout pour le procédé des épreuves positives émaillées, etc., mais le filtrage de ces solutions, alors qu'elles ont une certaine densité, ne s'accomplit pas sans embarras et sans perte de temps.

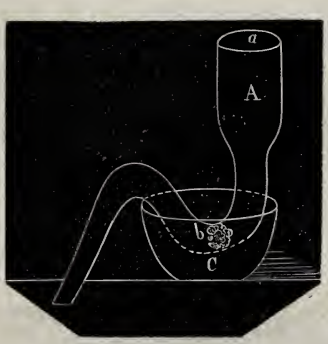


Fig. 414.

On peut cependant construire un très-simple instrument pour éviter tout cela et faire le filtrage vite et commodément (fig. 414).

A est un tube de verre auquel on donne la forme que représente la

figure 414, et, dans la partie courbe duquel, en *b*, on place, sans serrer, un petit morceau de fine éponge. C est un bol ordinaire, un petit mortier, une capsule (205 *bis*) ou tout autre vase convenable rempli d'eau chaude, qui sert à maintenir la gélatine à l'état liquide pendant qu'elle filtre. On peut se servir encore, suivant qu'il en est besoin, de la chaleur d'une lampe à esprit-de-vin (868), pour maintenir la température à une élévation suffisante et assurer une filtration facile.

§ 3. Quand le coude *b* est placé dans l'eau chaude, on remplit le tube A jusqu'en *a* et la solution gélatineuse traverse parfaitement l'éponge *b*, filtrée sur son trajet. Aussitôt que le second coude *m* du tube, est plein, et que le liquide coule par l'extrémité *n*, le tube fait immédiatement l'effet d'un syphon et augmente beaucoup la rapidité de filtration du liquide.

§ 4. Voici une seconde disposition d'un appareil destiné au même but : il se compose d'un entonnoir ordinaire *a* (fig. 415) dans lequel on met un filtre en papier, ou tout simplement un tampon de coton ou d'éponge ; *b* est un flacon d'une capacité suffisante dont on a enlevé le fond.

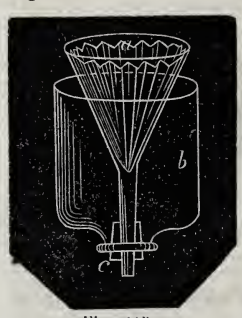


Fig. 415.

Cette opération se fait très-facilement au moyen d'un diamant; mais on peut aussi la réussir en entourant le flacon, près de son fond, avec un fil de coton saturé d'alcool (68), on allume le coton ; on plonge le tout dans l'eau fraîche, et la bouteille se sépare à l'endroit désiré.

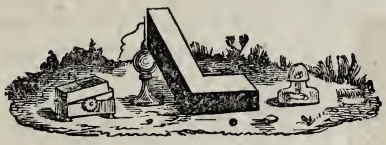
§ 5. On place un bouchon *m* dans le goulot du flacon sans fond, on le perce (1126), et l'on y fait passer le tube de l'entonnoir *a*. On pose alors le goulot *c* dans un autre flacon plus large, un col par exemple, ou un bol, etc., on remplit d'eau chaude l'intervalle entre *b* et *a*, puis on verse en *c* la gélatine qui filtre parfaitement. Quand l'eau froidit, on la remplace par de l'eau plus chaude.

122. — FUMIGATION AU CARBONATE D'AMMONIAQUE du papier positif pour agrandissements. (*Phot.*). V. 135, V, § 17.

---

123. — GLACE NON DÉPOLIE pour mettre au point. (*Opt.*). V. 130, V, § 4.

124. — INSTRUMENT PHOTOGRAPHIQUE POUR LEVER DES PLANS et faire des **NIVELLEMENTS.** (*Dess.*). V 126, V.



125. — LENTILLES MÉNISQUES CONCAVES pour paysages (Théorie et avantages). (*Opt.*). V. 137, V.

126. — LEVER DES PLANS ET NIVELLEMENT (Photographie appliquée au) : (Benoist, Paté, 1862, A. Chevallier, 1865). (*Dess.*)

§ 1. Il faut, avant de décrire les dispositions de l'instrument nouveau, rappeler sommairement les dispositions qui ont été décrites par MM. Benoist et Pâté, dès 1862. L'instrument primitif est une chambre noire presque semblable à celles en usage dans les ateliers de photographie, pouvant tourner autour d'un axe vertical, de manière à ce que, sans la changer de place, on puisse viser successivement tous les points de l'horizon, soit d'un mouvement continu, soit d'un mouvement discontinu. L'image des objets vus par l'objectif de la chambre noire vient se fixer sur une plaque sensible verticale contenue dans un châssis disposé de telle sorte que, par une série d'engrenages convenablement combinés, ce châssis tourne, autour d'un axe horizontal, d'un angle égal à celui dont tourne la chambre noire autour de son axe de rotation. L'objectif de la chambre noire est ainsi placé que l'axe optique correspond à peu près au 1/4 de la hauteur de la glace sensible, qui est circulaire comme le châssis qui la contient, afin de réduire, autant que possible, les dimensions de la chambre noire.

§ 2. Un écran, disposé à cet effet, limite à une largeur que l'on règle à volonté, la dimension de l'image sur la glace sensible, et empêche cette image de s'étendre au-delà du centre de rotation. Il porte deux fils, l'un vertical et l'autre horizontal, dont le point de croisement est sur l'axe optique de l'objectif. Ces fils se trouvent dans l'ou-

verture libre de l'écran et tracent sur l'image (l'écran étant très-rapproché de la surface sensible), le premier, une ligne verticale qui correspond au plan vertical passant par l'axe optique et par l'axe de rotation; et le second, une ligne horizontale correspondant au plan horizontal passant par l'axe optique. Cette disposition, analogue à celle des lunettes, a été appliquée pour la première fois aux appareils photographiques par M. Chevallier.

§ 3. Si, au moyen d'une alidade ou d'une lunette fixée au-dessus de la chambre noire et dont l'axe optique soit dans le même plan vertical que l'axe optique de l'objectif, on vise successivement les signaux placés autour de l'appareil, on obtiendra successivement sur la plaque sensible les images de ces signaux et celles des objets de leur voisinage, qui sont compris dans le recteur laissé libre par l'écran. L'image des signaux est recouverte par celle du crin vertical, image qui passe par le centre de la plaque sensible; alors, pour avoir l'angle compris entre deux plans verticaux passant par le point de station et deux signaux déterminés, on mesurera sur l'image l'angle fait par les images de crins passant par ces signaux.

§ 4. La chambre noire peut recevoir, par un mécanisme quelconque, un mouvement de rotation continu autour de l'axe vertical. Dans un tel mouvement, si on laissait à l'écran toute l'ouverture qu'on donne quand on opère par mouvement continu ou par secteur, on obtiendrait des images superposées et sur lesquelles on ne verrait rien. Alors on réduit l'ouverture de l'écran à n'être qu'une fraction de millimètre, ou un millimètre au plus; le fil vertical est supprimé et le milieu de l'ouverture correspond à la position de ce fil, de sorte que la glace ne peut recevoir à chaque instant que l'image des points placés dans le plan vertical passant par l'axe optique de la lentille, et l'on a une image dont les points font entre eux, et avec le centre de la surface sensible, les mêmes angles que font entre eux les points correspondants qui ont été vus successivement par l'objectif.

§ 5. L'instrument est donc un véritable graphomètre enregistrant les angles des objets qu'il peut voir et que l'on mesurera ensuite sur l'image, comme on le voudra. Il est facile de comprendre qu'en faisant deux opérations de deux points, dont on connaît la distance avec tous les éléments, on pourra déterminer la position soit réelle (sur le terrain), soit relative (sur un plan), de tous les points vus à la fois des deux stations. Mais on peut dresser plus simplement des plans à l'aide des images. On les appliquera sur une feuille de papier, de manière que la distance des centres soit, avec la distance réelle des points de station, dans le rapport de l'échelle des plans qu'on veut obtenir; on orientera convenablement les images, puis on mènera des centres dans la direction de chacun des points représentés à la fois sur les deux images, des lignes droites dont l'intersection indique nécessairement les positions relatives des points ainsi déterminés.

§ 6. Par ce procédé, on obtient rapidement et exactement un plan, car ce n'est que ce que l'on fait avec la planchette. Aussi M. Benoist

a-t-il donné à l'instrument de M. Chevallier le nom de planchette photographique. Il porte, outre la lunette, une boussole, un niveau d'eau, des vis de calage pour rendre horizontal l'axe optique de l'objectif, et par suite, la glace sensible dans une position tout à fait verticale, afin de donner une grande exactitude aux opérations.

§ 7. En 1861, cet instrument donnait de très-bons résultats; mais M. Chevallier l'a perfectionné depuis, et sa disposition diffère en plusieurs points de la disposition primitive.

§ 8. Il a d'abord adopté la disposition de la chambre noire de Porta. Dans celle-ci, on emploie un prisme triangulaire rectangle, dont l'hypothénuse est étamée et dont les arêtes sont horizontales, de sorte que l'image des objets placés en avant de la face verticale du prisme est réfléchie sur l'hypothénuse et se projette sur un plan horizontal. Une lentille ou un système de lentilles est placé au-dessous du prisme pour donner plus de netteté à l'image. Le nouvel appareil se compose donc d'un tube portant un prisme triangulaire à arêtes horizontales et un système de lentilles fixant l'image des objets extérieurs sur une surface sensible horizontale et fixe. L'axe optique de la combinaison de lentilles est perpendiculaire à la face horizontale du prisme. Le tube est porté par un plateau horizontal doué d'un mouvement discontinu ou continu autour d'un axe vertical qui lui est concentrique et qui est parallèle à l'axe de la lentille, mais extérieur à lui. La position relative des deux axes est telle que les arêtes horizontales du prisme sont perpendiculaires au plan passant par ces axes.

§ 9. Le plateau, dans un mouvement, entraîne un écran horizontal semblable à celui de l'instrument primitif, c'est-à-dire avec une ouverture dans laquelle sont fixés deux crins : l'un compris dans le plan passant par l'axe optique et par l'axe de rotation, que nous appellerons le plan principal; l'autre perpendiculaire à celui-ci et coupant l'axe optique. Ces fils peuvent être supprimés si le plateau reçoit un mouvement continu, mais alors l'écran ne porte plus qu'une ouverture très-étroite, dont le milieu correspond au plan principal. Le plateau repose, par sa circonférence, sur la partie supérieure d'une chambre noire contenant un châssis qui porte une glace sensible immobile et bien horizontale.

§ 10. Les images obtenues avec ce nouvel appareil seront tout-à-fait semblables à celles obtenues avec le premier. En effet, tous les points qui se trouvent dans le plan vertical passant par l'axe de rotation et par l'axe optique se joignent sur le plan horizontal, suivant une ligne droite passant par l'axe de rotation et par la projection de l'axe optique. Réciproquement, les points où l'image (obtenue par mouvement continu) sera rencontrée par une ligne passant par l'axe de rotation, seront dans le plan vertical passant par l'axe de rotation et par la ligne en question. Les images obtenues avec l'instrument primitif ont les mêmes propriétés.

§ 11. Voici les avantages du nouvel appareil sur l'ancien : 1° con-

struction plus simple, entretien plus facile, réparations moins coûteuses, s'il survient un dérangement au mécanisme qui donne et transmet le mouvement à l'appareil. Ici, en effet, il n'y a à obtenir le mouvement de rotation qu'autour d'un axe vertical, tandis que, dans l'appareil primitif, il y a à la fois mouvement de rotation vertical et horizontal. Ce double mouvement nécessite, pour l'identité parfaite du déplacement angulaire dans les deux sens, une exécution irréprochable de tous les organes servant à la transmission de mouvement, ce qui n'est pas d'une absolue nécessité avec l'appareil nouveau; — 2° possibilité d'employer des glaces ou des verres de forme rectangulaire ou carrée, qu'il est toujours facile de se procurer, tandis qu'on ne trouve pas toujours des ouvriers capables de couper des verres circulairement; — 3° emploi d'une glace immobile, placée dans une position horizontale, de manière qu'elle conserve plus longtemps son humidité, ce qui donne une sensibilité plus grande à la surface sensible et évite les taches résultant d'un égouttage imparfait de la glace mobile du premier système.

§ 12. 4° Enfin ce dernier appareil peut, presque sans modification, être employé à relever les altitudes des points visibles au-dessus ou au-dessous d'un plan donné dont l'altitude est connue. En effet, si on considère l'axe de rotation et l'axe optique de l'appareil dans une position horizontale, en même temps qu'on met la surface sensible dans une position verticale; en un mot, si on rabat l'appareil, on obtient sur la surface sensible des images telles que tous les points compris dans un plan qui passe par l'axe de rotation et l'axe optique ont leurs images sur une ligne droite passant par le centre de rotation et par le point de rencontre de l'axe optique et de la surface sensible. L'angle formé par cette ligne et par une ligne horizontale passant par le centre de rotation, donne l'angle d'altitude de tous les points compris dans le plan passant par les deux axes. Par conséquent, si l'on connaît la distance des points en question au point de station, on peut déterminer l'altitude au-dessus ou au-dessous de ce point de station et par conséquent au-dessus ou au-dessous de tout point vu dont on connaît l'altitude. Or, la distance des points au point de station peut être déterminée par deux opérations faites avec l'appareil dans sa position normale de deux stations dont on connaît la distance. C'est ainsi que l'appareil peut servir à la fois au lever des plans et au nivellement.

§ 13. L'appareil, dans sa position, peut servir au nivellement en l'employant comme en emploierait un niveau ordinaire avec des mires, mais avec cet immense avantage, que du moment où l'altitude d'un point situé dans le plan horizontal correspondant à l'axe optique de l'instrument, est connue, le crin qui indique la position de ce plan horizontal trace sur l'image une ligne qui rencontre tous les points de l'horizon qui sont à la même altitude.

127. — MICROSCOPE POUR LA MISE AU POINT (Emploi du). (*Opt.*). V. 130, V, § 3.

128. — MINIATURE (De la peinture en) : (H. De La Blanchère). (*Dess.*). IIIe art. V. 64—99, V.

§ 15. *Draperies rouges.* — Du minium et du vermillon, les ombres se font au carmin et à la laque. Quand on fait le fond de la draperie ou du costume avec le carmin, il faut ombrer au vermillon, finir avec le carmin pur et aller, dans les grandes ombres, jusqu'à employer le bistre ou la Sienne brûlée pour les teintes foncées. On fait maintenant des laques brûlées qui sont fort bonnes pour cet usage, parce qu'elles s'harmonisent parfaitement avec les carmins et les laques, au genre desquels elles appartiennent.

Draperie en laine blanche. — Etoffes religieuses, du blanc, un peu d'ocre ou de gomme-gutte, et les ombres faites avec du bistre ou de la sépia.

Draperies jaunes. — Les plus faciles à faire brillantes; de l'ocre jaune, de la gomme-gutte, du cadmium ou du jaune de Naples pour les *mats*; du chrôme qui couvre beaucoup, mais est cru et demande un dessous; les ombres se font avec de la Sienne et du bistre, ou autres bruns plus ou moins chauds. L'emploi des terres brûlées est préférable, pour réchauffer les jaunes toujours froids, aux carmins qui donnent vert ou gris.

§ 16. *Dentelles.* — Ebaucher avec du bleu, du blanc et du noir, et finir avec du blanc pur, par touches franches et nettes. Quand la dentelle est transparente et laisse voir sous elle de la chair ou une draperie, il faut finir d'abord les dessous, pour peindre la dentelle par-dessus avec du blanc pur, ombré par un peu de bleu.

Broderies et galons d'or. — L'ébauche avec de l'ocre jaune, les rehauts se font au cadmium et au minium, en un mot, avec un jaune mat et vif, que l'on peut aiguiser d'un peu de blanc. Le jaune de Naples, rehaussé d'un peu de minium, est meilleur pour les grandes lumières.

Broderies et galons d'argent. — Du bleu, du noir et du blanc; finir au blanc pur. Travail analogue à celui de la dentelle.

Perles. — Du blanc et un peu de bleu pour les indiquer; ombrer avec un bleu léger, faire le point lumineux au moyen de blanc pur,

et étendre un peu de teinte jaune et transparente du côté de l'ombre pour les arrondir.

Diamants et pierreries. — Du noir de fumée, et la lumière vive en blanc pur. Toutes les pierreries se peignent de la même manière, en ne changeant que le ton de l'ébauche qui prend la couleur de la pierre.

§ 17. *L'eau.* — Se fait avec de l'indigo et du blanc, que l'on ombre avec de l'indigo ou un mélange formé des deux couleurs. Le blanc s'emploie pour l'écume et pour les parties brillantes.

On ne pointille jamais l'eau. Quand la surface en est calme, on la fait au moyen de traits horizontaux; quand elle est agitée, au moyen de hachures suivant le mouvement des ondes. C'est toujours un travail délicat et qui demande beaucoup d'attention et d'adresse.

§ 18. *Les arbres.* — Se font en employant de l'ocre jaune pour ébaucher les troncs, du blanc et un peu de vert pour les clairs. Quant aux feuilles, on les fait avec de la cendre bleue et du vert minéral, ombrées de Sienne, de vert de vessie, etc., le nombre des verts étant, comme nous l'avons dit, incalculable.

Les teintes jaunes de l'automne se produisent bien avec l'ocre mêlé de bleu et rehaussé avec la pierre de fiel. Les teintes rouges, au vermillon et laques brûlées; les carmins donnent un ton souvent trop violet, et par conséquent, *éloignent* trop les parties ainsi rougies.

§ 19. *Le ciel,* quand il est pur et celui de midi, se fait avec l'outremer et du blanc pour la partie supérieure. On emploie du vermillon et du blanc pour la partie qui s'incline vers l'horizon, et enfin de la pierre de fiel et du blanc pour la partie pâle qui est la plus basse.

Quand on veut rendre un ciel sombre et orageux, il faut se servir de l'indigo, du noir et du blanc pour le fond, de l'ocre et du brun, du rouge obscur pour les nuages et du massicot pour les clairs.

§ 20. *Miniature sur photographie.* — On profite de la transparence de l'ivoire pour se dispenser d'une partie du travail ci-dessus décrit. On colle d'abord une épreuve photographique bien nette et virée d'un ton noir-violet, pas trop intense, sur un bristol un peu fort; puis, sur l'endroit de l'épreuve, on colle, au moyen de gomme arabique, une feuille très-mince d'ivoire à miniature. On a eu soin, d'avance, d'amincir cette feuille autant que possible au moyen du grattoir, et quand elle est en place et que la colle est bien sèche, on continue à l'amincir encore jusqu'à ce que l'épreuve photographique se voie parfaitement en travers. Ce travail se fait au tampon enduit de ponce pulvérisée, et se termine avec un grattoir large et bien affilé.

§ 21. L'épreuve fournit ainsi, non-seulement l'esquisse, mais encore les ombres, qui apparaissent assez pour ne nécessiter qu'une ébauche en teintes plates, et produire déjà un grand effet. On commence donc ainsi, en évitant de se servir de couleurs opaques qui feraient taches, et l'on termine par un pointillé bien égal et que le

modelé si parfait de la photographie rend très-facile à faire. Il faut prendre garde, surtout dans les draperies et les ajustements, de faire lourd et d'employer des couleurs mates, car les dessins photographiques ont une grande puissance que l'on doit plutôt combattre qu'augmenter.

Cette réflexion s'adresse surtout au travail des chairs dans lesquelles on doit supprimer toute couleur tendant à faire violet : le dessous en donnera toujours bien assez. Quant aux fonds, on les réussit bien en les tirant un peu sur le bleu faible ; ils valent mieux ainsi que quand on fait des fonds sombres pour enlever la tête en clair.

Cette combinaison de tons serait un contre-sens dans le genre de miniature qui nous occupe, et dans lequel il vaut presque toujours mieux que la tête s'enlève en contraste et en vigueur sur un fond doux et très-vaporeux.

§ 22. Si l'on ne veut pas conserver la photographie sous l'ivoire, et si l'on préfère s'en servir seulement comme indication et comme guide, il faut alors faire de tous points la miniature suivant les règles que nous avons établies, puis décoller la photographie et reporter l'ivoire sur un bristol blanc, qui donnera aux couleurs leur éclat véritable. Quelques personnes appliquent sous l'ivoire une feuille d'argent, ce qui augmente l'effet et le rend extrêmement brillant.

§ 23. *Montage des miniatures.* — On fait choix du verre légèrement bombé qui doit couvrir la miniature et on le place sur elle; on trace son contour au crayon, et l'on coupe avec des ciseaux la feuille d'ivoire suivant cette trace. Cette opération doit se faire avec précaution, car l'ivoire est fragile, se fend facilement, et il faut conduire les ciseaux obliquement, à petits coups, de manière à ne pas produire d'accident.

Cela fait, on étend sur un linge un morceau de baudruche que l'on enduit de colle légère, on pose au milieu le verre, la concavité en l'air ; sur le verre, la miniature, la face vers lui ; on reploie par dessus tout le reste de la baudruche et on laisse sécher.

Quand tout est sec, on promène la lame d'un canif pointu tout autour du verre, à 2 millim. du bord et en dessus, on coupe ainsi la baudruche, puis au moyen d'un linge humide, on détache la partie qui adhère au verre sur le milieu, et il reste un petit encadrement tout autour qui constitue le montage et empêche l'accès de la poussière et de l'humidité.

129. — MINIATURE PHOTOGRAPHIQUE SUR IVOIRE NATUREL. (*Dess.*). V. 128, V, § 20.

130. — MISE AU POINT (Remarques sur la) : (Carey-Lea, 1865). (*Phot.*). V. 947.

§ 1. A l'époque actuelle, alors que tant d'amateurs sont familiers avec tous les perfectionnement de la photographie, il n'est pas de point plus intéressant à étudier et sur lequel on remarque une plus

grande différence d'habileté que dans la mise au foyer. Quelques personnes semblent être naturellement incapables de juger si un objectif est au foyer, car nous avons entendu un photographe nous assurer sérieusement qu'il pouvait avancer ou reculer sa chambre noire d'un ou deux centimètres sans troubler la mise au point.

§ 2. Cependant, à part ces idyosyncrasies exceptionnelles qu'il est bon cependant de mentionner, chacun peut, avec une bonne vue, s'assurer qu'il existe une quantité de mauvaises mises au point, surtout dans les reproductions, et que peut-être, dans les meilleurs établissements, pas une sur cinquante n'est réellement bonne. Et la plus mauvaise réussite vient toujours de la mise au point. Evidemment, elle peut s'ajouter à une pose trop courte et à un développement outré, ce qui produit l'effet ordinaire de blancs purs et de noirs empâtés. Dans les paysages, ce défaut est moins apparent, surtout quand une portion se trouve en deçà du point par la faute même du foyer, alors que l'attention de l'opérateur s'est attachée à rendre nette l'autre partie. Il est réellement remarquable, cependant, combien le public en général fait peu attention aux paysages comparés aux reproductions, probablement parce que le nombre des paysages vraiment de main de maître est très-limité en photographie.

§ 3. Il est évident que tout homme qui veut mettre au point d'une manière sérieuse, et en même temps conserver l'acuité de sa vue, doit faire usage du microscope (193, IV). Nous allons entrer dans quelques détails sur l'usage de cet instrument et les différentes manières de mettre au foyer.

D'abord une glace dépolie ne convient point, la plupart du temps, pour mettre au point dessus, et quoique les fabricants anglais emploient, pour leurs appareils, des glaces dépolies beaucoup plus soignées que partout ailleurs, ce n'est cependant pas encore ce qu'il faut désirer.

§ 4. Le professeur Emerson, entre autres intelligents et ingénieux opérateurs, a proposé, le premier, l'emploi d'une glace plane ordinaire, en se servant d'un double oculaire pour regarder l'image. Mais comme cet oculaire est capable de fournir une image formée dans l'espace, et de la transmettre amplifiée à l'œil, il est évidemment possible que quand une image au point est transmise à l'œil par l'oculaire, la position actuelle de cette image ne corresponde point avec la surface antérieure de la glace ordinaire à mettre au point, mais soit en avant ou en arrière d'elle. On proposa comme remède à cette difficulté d'ajouter d'abord, une fois pour toutes pour chaque glace donnée du foyer, la distance entre les lentilles de l'oculaire, et cela quand, le tube étant appliqué sur la surface postérieure de la glace, une raie tracée sur sa surface antérieure se trouvait exactement au foyer. Alors, quand, avec un oculaire ainsi ajusté, on verra l'image apparaître parfaitement nette, la position de cette image correspondra juste à la surface antérieure de la glace de foyer.

§ 5. Ce raisonnement a une apparence suffisante de justesse pour

le faire adopter par la plupart de ceux qui avaient le désir de faire un travail sérieux et soigné. Mais il est susceptible, selon nous, d'une très-sérieuse objection, c'est qu'il procède de cette supposition que l'oculaire n'a aucune profondeur de foyer, ce qui est loin de la vérité. Dans l'un de ceux que j'ai essayés et choisis, il y avait une étendue de plus de 2 millim. dans laquelle il était impossible de percevoir la plus petite différence de flou. Au reste, toute personne qui voudra produire le flou des objets vus à travers un microscope bilenticulaire, s'apercevra tout de suite de l'existence de cet intervalle que nous signalons. Il est donc parfaitement clair que cette manière de corriger une erreur de foyer dans la mise au point de la chambre noire est tout à fait insuffisante.

§ 6. Il n'est pas possible d'adopter ce mode d'opération, et il n'en devient que plus intéressant de chercher par quel moyen nous arriverons à obtenir un foyer mathématiquement au point. La glace dépolie mise dans les appareils, même les meilleurs et les mieux faits, est très-mauvaise, et très-peu de détails y sont visibles. Par une longue habitude, un opérateur intelligent et doué d'une vue perçante, finit par faire une bonne besogne, mais en désirant chaque fois trouver sur son négatif plus de détails qu'il n'en percevra sur la glace dépolie. Il est vrai que pas une des glaces de foyer, quelle qu'elle soit, que l'on pourra mettre, ne permettra à l'opérateur de tout voir sur elle, mais on peut faire beaucoup dans cette direction, et nous allons entrer dans quelques détails sur les expériences que nous avons entreprises à ce sujet. (*Sera continué*).

131. — MONTAGE DES MINIATURES SUR IVOIRE. (*Dess.*). V. 128, V, § 23.

---

132. — NEIGE (Actinisme comparé à celui du ciel et des nuages). (*Phot.*). V. 111, V.

133. — NIVELLEMENT ET LEVER DES PLANS opérés au moyen d'un Instrument photographique. (*Dess.*). V. 126, V.

134. — NUAGES (Actinisme des). (*Opt.*). V. 115, IV—111, V.

135. — PAPIER POSITIF ALBUMINÉ POUR AGRANDISSEMENT : (Van Monckhoven, 1864). (*Phot.*)

§ 1. Parmi les nombreux papiers de toute provenance que j'ai essayés, j'en ai trouvé de fort différents sous le rapport de la rapidité. Tel papier exige le double de temps pour l'impressionner que tel autre. Le papier dit *Impérial* est le plus rapide de tous ceux dont je me suis servi, mais il faut prendre le *papier fort* afin qu'il ne se déchire point. Les papiers très-fortement albuminés donnent en général de meilleurs résultats que les papiers faiblement albuminés. Les papiers de Saxe et certains papiers anglais sont en général excellents.

§ 2. Il est urgent de conserver les papiers albuminés dans des boîtes parfaitement closes et dans des appartements très-secs. Autrement, si le papier vient à devenir humide, le sel rentre dans la pâte et toute l'épreuve est piquée, ce qu'on peut déjà voir après la sensibilisation en examinant le papier par transparence. Le refus de virer, que l'on signale si fréquemment dans les papiers albuminés, n'a pas d'autre cause.

§ 3. Quand on se sert de feuilles de papier d'un format aussi considérable que celles que nécessitent les agrandissements, il faut tenir le papier non pas à plat, mais enroulé. Mais au lieu de le tenir enroulé l'albumine en dedans, il faut enrouler l'albumine en dehors. Dans ce cas la feuille, si elle est d'une très-grande dimension, se place avec facilité sur le bain d'argent. Autrement, on a la plus grande peine.

Il existe maintenant deux méthodes pour sensibiliser le papier. La première a le grand avantage que l'on peut conserver le papier tout sensibilisé plusieurs jours, ce qui est précieux dans un climat aussi variable que le nôtre ; dans le second, le papier est positivement plus rapide et donne de plus beaux tons, mais il jaunit très-vite.

§ 4. *Sensibilisation au bain acide.* — Le premier bain est composé comme suit :

Eau distillée.	1000 c.c.
Nitrate de soude cristallisé (260, III).	100 gr.
Nitrate d'argent cristallisé (983).	100
Acide nitrique (1002).	10 gouttes.

Mesurez l'eau distillée dans une éprouvette graduée (630), puis fai-

tes-y dissoudre le nitrate de soude. Ajoutez alors le nitrate d'argent, puis l'acide nitrique; si le liquide est trouble, c'est que votre nitrate de soude contient un chlorure ou un carbonate. Il faut pour ce procédé, essayer d'abord le nitrate de soude en dissolvant 1 gr. de ce sel, dans 16 c. c. d'eau distillée. Puis ajoutez-y quelques gouttes d'une solution de nitrate d'argent (583) n'ayant jamais servi et faite exprès pour cet essai. Aucun précipité ne peut se former. S'il s'en forme, il faut vous procurer d'autre nitrate de soude, ou bien augmenter la dose prescrite de nitrate d'argent.

En tous cas, le liquide filtré doit avoir une réaction légèrement acide, ce que vous essaierez au papier bleu de tournesol.

§ 5. Il s'agit à présent de sensibiliser votre papier. Versez le liquide argentifère dans une cuvette en porcelaine ou en faïence anglaise, et point dans une cuvette en gutta-percha (448). La gutta-percha et surtout la glu marine sont très-dangereuses à cause de la coloration des papiers en jaune. On trouve maintenant de superbes cuvettes de 50 cent. sur 60 cent. en faïence. Elles coûtent moins que des cuvettes en gutta et peuvent servir, comme nous allons le décrire, à sensibiliser des feuilles du double de cette dimension. Nous recommandons surtout d'abandonner les cuvettes à fond de verre collé avec la glu.

Elles occasionnent des insuccès continuels, sans compter qu'en été, le bois se déjetant déplace les parois de verre et occasionne des fuites désastreuses. Ces cuvettes peuvent être bonnes pour de faibles dimensions, mais, en tous cas, sont à rejeter pour le bain d'argent.

§ 5. Ce bain étant donc versé dans la cuvette et y occupant une hauteur de 5 à 6 millimètres, est d'abord nettoyé à sa surface en y passant une bande de papier aussi large que la cuvette qui écrême ainsi le bain, et enlève bulles et poussières.

Le papier est maintenant posé sur le bain et relevé afin de voir s'il ne se forme pas de bulles. Quand on doit sensibiliser des doubles feuilles dans une cuvette d'un format moitié moindre, et c'est, d'ailleurs une excellente méthode, parce qu'on évite ainsi les grandes dimensions de cuvettes et des bains abondants, on s'y prend ainsi :

§ 7. On commence par faire à chaque angle de la grande feuille une corne. Un aide prend la feuille par deux cornes et vous par les deux cornes opposées. Votre aide tient la feuille perpendiculairement au-dessus du bain, vous la posez sur le bain en commençant par la partie inférieure, puis l'aide laisse la feuille s'abaisser sur le bain. Vous sentirez ici l'avantage de conserver le papier enroulé l'albumine en dehors. Dès que le papier est suffisamment abaissé pour qu'il touche presque la paroi opposée à celle à côté de laquelle vous vous trouvez, vous relevez la feuille et l'aide continue toujours à l'abaisser jusqu'au moment où la paroi supérieure touche maintenant le bain. Une fois ceci délicatement fait, il relève rapidement la feuille, vous l'abaissez de nouveau et vous promenez la feuille très-rapidement sur le bain afin qu'elle retienne beaucoup de liquide, et cela durant 4'. A la fin, vous relevez *très-lentement* la feuille et la

suspendez. Si vous la releviez rapidement, vous perdriez beaucoup de bain argentifère par l'égouttement.

Ce manège est beaucoup plus facile à exécuter qu'à décrire. Il faut opérer sans temps d'arrêt et en évitant que le bain ne souille l'envers du papier, sinon vous auriez en ces endroits des taches.

§ 8. Que, du reste, vous suiviez une autre méthode, l'essentiel est de laisser le papier sur le bain 4'. Celle-ci a le grand avantage qu'avec une seule cuvette en faïence de 50 centimètres sur 60, et 3 ou 4 cuvettes de 70 cent. sur 100 en bois, revêtues intérieurement de caoutchouc, on évite de grands frais de cuvettes, un grand emplacement, des bains d'or et d'argent abondants, car on peut virer de la même manière des doubles feuilles dans des cuvettes de la dimension de la feuille seulement.

§ 9. Dès que le papier est sec, on le met dans la boîte à chlorure de calcium, où on le conserve blanc plusieurs semaines. Je me sers toujours d'une boîte cylindrique en zinc avec cylindre central en étoffe qui contient le chlorure de calcium (266). Ces boîtes sont les plus commodes et les plus économiques. Je commence par rouler autour du cylindre d'étoffe un papier buvard, puis, mes papiers étant *complètement secs*, je les enroule sur le cylindre. J'ai souvent un peu de peine à les enrouler, mais j'en ai d'autant moins à fixer le papier avec des punaises sur le cadre, lors de l'opération de l'exposition dans l'appareil d'agrandissement.

§ 10. A présent, deux points sont ici à signaler, d'abord l'appauvrissement du bain en argent, le second, l'alcalinité habituelle des papiers albuminés, et finalement, la coloration du bain après un usage de quelques jours, surtout en été.

L'appauvrissement du bain se corrige par l'addition de 2 gr. de nitrate d'argent par feuille de 47 c. sur 60 c. Inutile d'ajouter du nitrate de soude.

L'alcalinité habituelle des papiers albuminés les rend sujets à jaunir quelques heures après qu'on les a sensibilisés. Il est nécessaire, quand on a sensibilisé un certain nombre de feuilles, de tremper dans le bain un papier bleu de tournesol (1045) qui doit lentement rougir. Sinon, on devrait ajouter au bain quelques gouttes d'acide nitrique (1002).

La coloration du bain en jaune a lieu au bout de quelques heures après qu'il a servi, surtout avec certains papiers albuminés à réaction alcaline. On clarifie le bain en y ajoutant 1 c.c. par litre d'acide chlorhydrique (254), agitant très-fortement en filtrant. Dans cette opération, l'acide chlorhydrique donne lieu à du chlorure d'argent (262) qui s'empare de la matière colorante du bain.

§ 11. *Sensibilisation au bain alcalin.* — Le bain alcalin (66) présente les avantages suivants sur le bain acide :

1° Il communique au papier une plus grande sensibilité de la lumière ;

2° Il donne des tons beaucoup plus riches;

3° Les épreuves obtenues par son emploi virent plus facilement;

4° Il peut s'épuiser en argent, de manière à ne plus contenir que 3 et 4 0/0 d'argent, sans pour cela donner de moins bons résultats.

Mais ce bain possède les désavantages suivants :

1° Le papier sensibilisé doit être employé peu d'heures après, car il jaunit très-vite ;

2° Le bain doit être conservé à l'abri de la lumière, car il se réduit facilement ;

3° Il est d'une préparation difficile et exige l'emploi de substances très-pures.

§ 12. Ce bain se prépare de la manière suivante :

Procurez-vous de la soude (1339 *ter*) très-pure, soit solide, soit en solution, ce qui est plus commode. Si elle est solide, dissolvez-la dans 10 fois son poids d'eau, et conservez-la dans un flacon bouché au liège et non à l'émeri, car la soude fait contracter une grande adhérence entre le bouchon en verre et le col.

Essayez-en la pureté de la manière suivante : Dissolvez un petit cristal de nitrate d'argent (983) dans 5 ou 6 c.c. d'eau distillée, ajoutez 5 ou 6 gouttes d'acide nitrique (1002) très-pur. Agitez, puis versez dans ce mélange 3 ou 4 gouttes de votre soude. Aucun précipité ne peut se former, la liqueur doit rester limpide. Pour ce procédé, il faut de la soude parfaitement pure.

§ 13. Procurez-vous aussi du *nitrate d'ammoniaque* (80, IV) cristallisé. Dissolvez-le dans son poids d'eau distillée, filtrez. Séparez quelques gouttes de la liqueur et ajoutez-y une goutte ou deux de nitrate d'argent (983) en solution n'ayant jamais servi. La liqueur doit rester parfaitement limpide, autrement votre nitrate d'ammoniaque est impur et ne saurait servir.

Pesez à présent :

Nitrate d'argent cristallisé (983). . . . . 100 gr.

que vous dissoudrez dans un litre d'eau distillée. Ajoutez-y par portions de 5 ou 6 centimètres cubes à la fois de la solution de soude caustique, agitez chaque fois avec une baguette de verre (34) pour favoriser le rassemblement brun d'oxyde d'argent (1030 *bis*) qui se forme, et arrêtez l'addition de soude, lorsque vous voyez qu'il ne se produit plus de précipité. Pour en être certain, décantez un peu le liquide déposé, ajoutez de la soude, vous verrez ainsi immédiatement si un précipité se forme encore, s'il ne s'en forme plus, fermez de suite votre flacon contenant la soude, et laissez déposer une heure entière le précipité brun d'oxyde d'argent formé.

§ 14. Décantez soigneusement, au bout de ce temps, le liquide brunâtre qui recouvre l'oxyde, et décantez aussi loin que possible, en évitant de perdre du précipité. Versez-y alors un litre d'eau de pluie filtrée, agitez fortement avec une baguette de verre, laissez déposer

une demi-heure, décantez le liquide clair ou légèrement trouble. Renouvelez une troisième fois l'eau, laissez cette fois déposer 2 heures, et décantez prudemment.

§ 15. Votre bain est maintenant une dissolution d'oxyde d'argent dans le nitrate d'ammoniaque et a une forte réaction alcaline sur le papier de tournesol. Il contient, en outre, de la soude que l'oxyde d'argent, préparé comme nous venons de l'indiquer, retient toujours. Cette soude aurait pour effet de dissoudre l'albumine du papier, au moins partiellement; vous y ajouterez donc 1 c.c. d'acide nitrique (au bain filtré s'entend), lequel acide neutralisera la soude et transformera une très-minime quantité d'oxyde d'argent en nitrate.

Vous le verserez dans une cuvette de porcelaine et y sensibiliserez votre papier précisément comme nous l'avons indiqué plus haut. Le papier sec doit être employé le jour même de sa préparation, surtout en été.

§ 16. *Fumigation au carbonate d'ammoniaque* (206). Si avant d'exposer le papier à l'insolation, on l'expose un quart-d'heure aux vapeurs de l'ammoniaque, on remarque qu'il est devenu beaucoup plus sensible à la lumière, et surtout que les noirs de l'image se métallisent beaucoup plus vite, circonstance qui, on le sait, favorise singulièrement l'action du virage.

Ces vapeurs de l'ammoniaque s'obtiennent simplement en se servant de la liqueur connue sous le nom d'ammoniaque, mais il est assez dangereux d'employer ce liquide, parce que, pour bien réussir, le papier doit être *très-sec*, que l'ammoniaque liquide contient beaucoup d'eau, laquelle eau tend à rendre le papier humide. Un autre défaut se produit parfois à cause de cette humidité, c'est que l'albumine du papier s'enlève par places si l'on pousse la fumigation trop loin.

Ces motifs et d'autres qu'il est inutile d'énumérer ici, m'ont porté à substituer le carbonate d'ammoniaque (206) à l'ammoniaque liquide (91). Ce carbonate se rencontre dans le commerce ordinaire de drogueries. On le réduit en menus fragments grands comme une noix et on en couvre une assiette plate. Ce sel dégage une forte odeur.

Les papiers étant rigoureusement secs, doivent être soumis aux vapeurs de ce sel. Mais, contrairement à ce que nous avons écrit précédemment à cet égard, le papier ne peut pas être enroulé, mais étendu à point sur un châssis en bois.

§ 17. Voici l'appareil qui nous sert pour cela avec grand avantage :

Imaginez une boîte à rainures qui pourrait contenir un grand nombre de glaces. Cette boîte étant fermée par un couvercle, supposez que la dernière glace doive sortir de la boîte, sans ouvrir le couvercle, par une rainure qui se trouverait dans le couvercle, laquelle rainure, du reste, pourrait alors être fermée par une petite porte à charnières. A présent, imaginez que la première glace puisse aussi s'enlever par une rainure, et vous aurez une idée exacte du meilleur système de boîte pour les fumigations. Enfin, placez maintenant la

boîte de manière que les rainures, au lieu d'être verticales comme elles le sont toujours, soient horizontales.

Voici, du reste, les dimensions exactes pour les feuilles de 60 centim. sur 90, qui est la double feuille photographique. Hauteur de la boîte, 60 centim.; largeur, 70; profondeur, 1 mètre.

§ 18. Sur le fond de la boîte, vous placez 4 assiettes plates en porcelaine, contenant chacune 200 gr. de carbonate d'ammoniaque. A 5 centim. au-dessus du fond, et pouvant, par conséquent, recouvrir les assiettes, vient une planchette qui peut passer à travers le couvercle. A 5 centim. au-dessus vient une planchette glissant nécessairement dans une rainure horizontale comme l'autre, sur laquelle vous attachez, avec 8 punaises, la feuille albuminée, dont la face sensibilisée doit regarder le carbonate d'ammoniaque (206).

Pour ouvrir la boîte, vous ouvrez le couvercle, y placez les assiettes avec leur carbonate d'ammoniaque; puis fermez le couvercle et glissez-y la planchette du dessous, qui partage ainsi la boîte en deux compartiments.

Une demi-heure avant de vous servir du papier, vous le glissez attaché sur la planchette dans la rainure du haut de la boîte, tirez la planchette inférieure, et la fermez au bout d'un 1/4 d'heure. Sortez le papier, abandonnez-le un 1/4 d'heure à l'air, puis servez-vous-en. Cette boîte, si elle est construite en zinc, ne dégage aucune odeur, et c'est là son seul mais grand avantage. Nous n'avons pas ici à expliquer l'action de l'ammoniaque (91) sur le papier; tout ce que nous pouvons dire, c'est que si l'on se sert du papier sensibilisé au nitrate de soude, elle est *indispensable*, autrement le papier est trop lent à s'impressionner. (*Sera continué.*)

136. — PHOSPHATE DE MAGNÉSIE = $(MgO)^2$, PhO^5. (*Chim.*). V. 112, V, § 116.

137. — PLANIMÉTRIE ABSOLUE DU CHAMP D'UN OBJECTIF obtenue pour les objets éloignés, par une **LENTILLE MÉNISQUE CONCAVE**, munie d'un diaphragme en avant : (Sutton, 1865). (*Opt.*). V. 226—123, IV.

§ 1. La lentille formant un objectif simple dont il s'agit, donne un champ absolument plat pour les objets éloignés, et elle réduit tellement la distance, qu'elle la rend à peu près inappréciable. Cette lentille est formée d'un ménisque achromatique concave, muni par-devant d'un diaphragme, et identique avec la lentille antérieure, mais retournée du doublet de Ross.

Le plus simple cas à considérer dans la théorie élémentaire de cette lentille que nous voulons donner, et celui d'un ménisque simple concave, recevant à travers son diaphragme un pinceau cylindrique incident de la lumière des objets sur sa surface creuse. Nous allons démontrer qu'au moyen de cette forme de lentille on obtient une planimétrie absolue du champ, ce qui est un des plus curieux résultats de l'optique.

§ 2. Dans la figure 416, les proportions sont un peu exagérées, et les surfaces de la lentille sont représentées se rencontrant, ce qui ne doit pas être dans la pratique, mais ce qui a été fait ici avec l'intention de rendre la figure plus intelligible aux lecteurs.

§ 3. Soient AC la lentille; Cq son axe; O le centre de la surface

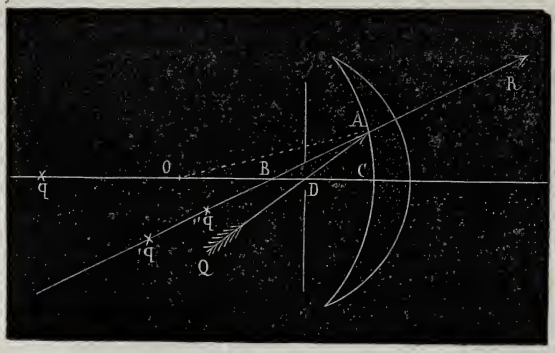


Fig. 416.

antérieure; B le centre de la surface postérieure. La partie concave est tournée vers les objets et la lumière est supposée arriver de gauche à droite. Les rayons des deux surfaces comme les lignes Cq, Aq', Aq'' seront par conséquent affectés du signe +.

§ 4. Le diaphragme est placé en D, de telle sorte que le pinceau oblique externe QDA puisse, après réfraction, avoir une nouvelle direction AR en arrière de la lentille comme s'il avait passé par B, centre de la surface postérieure. L'incidence, par conséquent, de ce pinceau réfracté sur la surface postérieure, est directe et sans obliquité.

§ 5. L'angle d'incidence de ce pinceau oblique extrême sur la surface antérieure est QAO, et son angle de réfraction BAO.

Soient, en suivant la notation ordinaire, l'angle QAO $= \varphi$ (incidence); BAO $= \varphi'$ (réfraction); OC $=$ OA $= r$ (rayon) et μ l'indice de réfraction (818) de l'air dans l'eau.

§ 6. Maintenant, quand un pinceau de rayons parallèles tombe sur une surface concave comme celle que nous considérons, il devient divergent à travers le verre. S'il est direct et axial, son foyer géométrique est en q : s'il est oblique, la ligne de son foyer primaire est q' et celle de son foyer secondaire q''.

Nous allons prouver dans ce qui suit que q' est plus près du point A que q'', et ainsi que Aq'' est moindre que Cq. Par conséquent, le pinceau oblique est moins divergent à travers le verre que le pinceau axial, et après émergence, le pinceau oblique aura par conséquent son foyer (ou cercle de moindre confection) plus loin de la lentille que le foyer géométrique du pinceau axial, ce qui aura pour effet d'aplanir le champ.

§ 7. Et maintenant pour démontrer cette singulière propriété d'où dépendent tous les perfectionnements modernes des objectifs à paysage, il nous faut nous servir de la notation ordinaire et supposer que nos pinceaux lumineux sont de petits cylindres. Dans ce cas, la formule pour le pinceau direct axial est :

$$(1) \quad \frac{\mu}{Cq} = \frac{\mu - 1}{r}$$

et la formule pour les pinceaux obliques :

$$(2) \quad \frac{\mu}{Aq''} = \frac{\mu \cos\varphi' - \cos\varphi}{r}$$

$$(3) \quad \frac{\mu \cos^2\varphi'}{Aq'} = \frac{\mu \cos\varphi' - \cos\varphi}{r}$$

§ 8. Nous devons nous assurer, d'abord, si Cq est plus grand, égal, ou plus petit que Aq'' : ensuite, si Aq' est plus grand, égal, ou plus petit que Aq : en nous souvenant que $\varphi = \mu \sin \varphi'$.

1° Comparons les équations (1) et (2) dans le but de voir quel est le plus grand de Cq ou de Aq''. Cela sera facile en comparant le second membre de l'équation (1) au second membre de l'équation (2); ou, ce qui est la même chose, en comparant les numérateurs respectifs de ces fractions.

On sait donc que :

$\mu \cos\varphi' - \cos\varphi$ est plus grand, égal ou plus petit que $\mu - 1$ suivant que :

$1 - \cos\varphi$ . . . . . $\mu(1 - \cos\varphi')$

— que $2 \sin^2 \frac{\varphi}{2}$ . . . . . $2 \frac{\sin\varphi}{\sin\varphi'} \sin^2 \frac{\varphi^2}{2}$

— que $\operatorname{tang} \frac{\varphi}{2}$ . . . . . $\operatorname{tang} \frac{\varphi'}{2}$

§ 9. Mais le premier membre de cette inégalité est plus grand que le second : par conséquent, en comparant les équations (1) et (2), il est bien facile de voir que :

$$Cq > Aq''$$

2° En comparant les équations (2) et (3), il est évident, à l'inspection, que Aq'' est $>$ que Aq, puisque le second terme de ces équations est le même dans les deux, et que le cosinus d'un angle est toujours plus petit que l'unité.

§ 10. Il ressort donc de ceci que le pinceau axial à travers le verre, diverge d'un point q qui est plus loin de C qu'aucune des autres lignes focales q' ou q'' du pinceau oblique de A. Le pinceau oblique a donc une plus grande divergence quand il passe par l'intérieur de la lentille que le pinceau axial, et, puisque les incidences des deux pinceaux sur la surface postérieure de la lentille sont directes, il en résulte que l'image d'un objet à l'extrême marge de la vue sera formée à une plus grande distance de la partie marginale de la lentille que l'image d'un objet central par le centre de la même lentille. De manière qu'en donnant une concavité convenable à la surface

antérieure, et mettant le diaphragme à son lieu exact, le champ de l'image des objets éloignés peut être rendu absolument plan.

§ 11. Remarquons, en terminant, que la quantité dont Aq'' est plus petit que Cq dépend de la grandeur de r, et qu'elle devient d'autant plus grande que r est plus petit. D'où, plus nous ferons concave la surface antérieure de la lentille, plus le champ deviendra plan jusqu'à ce qu'il se tourne de signe contraire, et soit convexe à la lentille au lieu de concave.

Enfin, dans l'image formée par un semblable ménisque concave, la distance du foyer primaire du pinceau oblique est plus éloignée de la lentille que celle du foyer secondaire : tandis que dans la forme ordinaire des ménisques à vue, la distance du foyer ordinaire est la plus éloignée de la lentille. C'est une différence capitale et toute en faveur de la netteté des bords au moyen de la nouvelle forme de ménisque figurée.

---

138. — SENSIBILISATION SUR UN BAIN ACIDE, du papier positif pour agrandissement. (*Phot.*). V. 135, V, § 4.

139. — SENSIBILISATION SUR UN BAIN ALCALIN du papier positif pour agrandissement. (*Phot.*). V. 135, V, § 11.

140. — SENSIBILITÉ A LA LUMIÈRE DE L'ACIDE TUNGSTIQUE : (Liesegang, 1864). (*Phot.*)

§ 1. L'acide tungstique est une poudre jaune, insoluble dans l'eau et dans les acides (22). Il se comporte à la lumière comme l'acide chrômique (289), s'il y a des matières organiques en présence. Il est changé en ce qu'on appelle l'oxyde bleu ou tungstate de tungstène, ainsi que l'acide chrômique se change en chrômate de chrôme.

§ 2. Pour reconnaître sa sensibilité photographique, on le dissout dans l'ammoniaque, afin de former du tungstate d'ammoniaque. On en imprègne du papier qu'on lave plus tard avec de l'acide chlorhydrique (254) dilué pour précipiter l'acide tungstique. Exposé au jour sous un négatif, ce papier, qui est presque blanc, reçoit une épreuve bleue.

141. — SESQUIOXYDE DE FER = Fe^2O^3. (*Chim.*). V. 66 — V. 55, § 1.

§ 1. Le sulfate de protoxyde de fer (1366) soumis à la calcination,

laisse pour résidu un oxyde pulvérulent d'un beau rouge : c'est le sesquioxyde de fer ou colcotar. Voici la formule de la réaction :

$$2\,(FeO,SO^3) = SO^3 + SO^2 + Fe^2O^3.$$

§ 2. Si le sulfate de protoxyde de fer est calciné au rouge vif avec trois fois son poids de sel marin (1308), le sesquioxyde de fer qui en résulte se présente sous la forme de cristaux verts.

§ 3. Enfin l'azotate de protoxyde de fer (996) soumis aussi à la calcination, laisse un résidu noir qui est du sesquioxyde de fer Fe^2O^3. On voit donc que dans chacune de ces préparations le même oxyde se présente avec une couleur différente.

§ 4. Chauffé à blanc, le peroxyde de fer dégage de l'oxygène (1033) et se transforme en oxyde magnétique. Chauffé au rouge, il ne se dissout plus que très-lentement dans les acides (22). A une température peu élevée, il est réduit par l'hydrogène (786) en donnant du fer (671) pur. Il ne sature pas les acides (22) énergiques et peut être déplacé de ces combinaisons salines par l'hydrate de protoxyde de fer (225, IV).

§ 5. Pour obtenir cet oxyde hydraté, on précipite par un alcali (66) un sel de fer au maximum. Pour le déshydrater, on le chauffe longtemps à + 180° avec une dissolution de chlorure de calcium (267) ou de sodium (277). Il présente alors la forme d'une poudre rouge très-divisée qui est peu soluble dans l'acide azotique (1002).

§ 6. Soumis à la calcination, il devient très-dur. Quand il a été poli, il sert sous le nom d'hématite à brunir l'or et l'argent. On emploie le colcotar pour polir les glaces et plusieurs métaux.

§ 7. Le peroxyde de fer se dissout dans les flux, tels que le verre, le borax (182), et forme, suivant sa proportion, des verres peu colorés ou présentant des teintes rouges ou jaunes.

§ 8. Cet oxyde a une propriété remarquable. En présence de bases (145) très-énergiques, il joue le rôle d'acide. Ainsi, en calcinant au contact de l'air les oxalates doubles de peroxyde de fer et de potasse ou de soude, on obtient des ferrites de potasse ou de soude.

§ 9. En versant un excès de potasse (1209) dans une dissolution contenant un équivalent de perchlorure de fer (1128) et quatre de chlorure de calcium (267), on obtient le ferrite de chaux

$$(CaO)^4,\ Fe^2O^3.$$

C'est une poudre blanche, amorphe, insoluble dans l'eau; mais décomposée par les acides (22) même les plus faibles.

§ 10. En maintenant au rouge blanc, pendant plusieurs jours, un mélange de une partie de peroxyde de fer (1130), de deux parties d'oxyde de zinc (1515) et de deux parties d'acide borique (182), et mettant la masse en digestion avec de l'acide chlorhydrique (254) étendu et froid qui dissout le borate de zinc, on obtient le ferrite de fer ($ZnO.Fe^2O^3$), sous la forme de cristaux noirs octaédriques. L'acide

chlorhydrique (254) étendu et froid, n'attaque pas ce sel; mais concentré et bouillant, il le dissout complètement.

142. — SPATH-FLUOR = Ca, Fl. (*Chim.*). V. 98, V, § 6.

§ 1. Corps d'une couleur jaune, verdâtre ou violette; cristallise en cubes; sa densité est 3,1. Par l'action de la chaleur il devient phosphorescent (1145). Le *chlorophane* — variété de spath-fluor — émet une lumière verte après la calcination. Le spath-fluor fond à une température élevée et cristallise par le refroidissement. Les hydrates alcalins (66), les carbonates de soude (209 *ter*) et de potasse (209 *bis*), la vapeur d'eau (1463) à une température élevée, le décomposent. L'eau à 15° en dissout 1/20000 de son poids. L'acide fluorhydrique et l'acide chlorhydrique (254) concentré le dissolvent aussi. L'ammoniaque (91) le précipite de sa dissolution dans l'acide chlorhydrique.

§ 2. La vapeur de sulfure de carbone (1376) passant sur un mélange de spath-fluor et de charbon (229) chauffé au rouge vif, décompose le spath-fluor en formant du sulfure de calcium et des composés fluorés volatils. Le chlore (252) décompose aussi le spath-fluor au rouge.

§ 3. On l'obtient par double décomposition en précipitant un fluorure soluble par un sel de chaux (248); seulement le spath-fluor ainsi obtenu n'est pas pur et retient du sel de chaux.

§ 4. Il sert à préparer l'acide fluorhydrique et les fluorures de silicium et de bore, à faire des objets d'art tels que coupes, vases, etc. On en trouve une certaine quantité dans l'émail des dents.

§ 5. Le spath-fluor est une substance de filons : on le trouve associé avec des minerais de plomb et de zinc dans les filons d'époques assez modernes. On l'exploite comme fondant et on l'emploie surtout dans le traitement des minerais de cuivre.

143. — SULFATE DE BARYTE = BaO, SO^3 (*Chim.*). V. 130, V, § 9.

§ 1. C'est l'un des corps les moins solubles dans l'eau. Il est tout-à-fait insoluble dans les acides azotique (1002) et chlorhydrique (254) : mais l'acide sulfurique (1580) concentré et bouillant le dissout sensiblement. Dans cette dernière réaction, l'acide sulfurique bouillant laisse déposer, par le refroidissement, un sel cristallisé en aiguilles brillantes, qui a été considéré comme bisulfate de baryte $BaO, (SO^3)^2 HO$. Ce sel est décomposé par l'eau en sulfate neutre et acide sulfurique.

§ 2. Le sulfate de baryte, récemment précipité et chauffé dans un tube fermé avec une dissolution de bicarbonate de soude (209 *ter*), se dissout et cristallise comme le sulfate naturel. Il est indécomposable par la chaleur et entre en fusion à une température très-élevée. — Densité 4,7.

§ 3. Il est très-abondant dans la nature. On le trouve dans les filons métallifères et surtout ceux d'argent (112), d'antimoine, de cuivre

(439), de mercure (925). Il sert même de gangue aux minerais. On le rencontre tantôt en cristaux nets et transparents, tantôt en rayons, en stalactites, en lamelles, etc. Ses cristaux qui possèdent 3 clivages dérivent d'un prisme droit rhomboïdal.

§ 4. On obtient artificiellement le sulfate de baryte en précipitant un sel de baryte soluble par l'acide sulfurique (1380) ou un sulfate.

§ 5. On s'en sert quelquefois comme fondant dans des fonderies de cuivre : il entre dans la composition de certains verres : on le mêle quelquefois au blanc de céruse; enfin il sert dans les laboratoires à préparer les autres sels de baryte.

---

144. — TABLEAU DES CARACTÈRES DISTINCTIFS DES MÉTAUX DE LA DEUXIÈME SECTION. (*Chim.*). V. 112, V, § 122.

145. — TRAITEMENT DES RÉSIDUS PAR L'ÉLECTRICITÉ : (Hart, 1864). (*Chim.*). V. 1436 à 37 — 47 — 145 — 297, III — 86, IV — 37 — 71, V.

§ 1. On peut construire très-facilement un appareil électrique destiné à séparer l'or (1025) et l'argent (112) contenus dans les bains d'hyposulfite ou d'autres matières d'où le chlorure de sodium (277) ne peut pas précipiter ce dernier. On fait choix d'un vase dans lequel on verse les solutions et d'où elles s'écoulent dans un compartiment où la précipitation doit avoir lieu.

§ 2. En enlevant une boîte extérieure, on trouve deux caisses séparées par une cloison et un appareil pour filtration approprié à la nature des précipités qui se forment. Dans le plus petit compartiment, on dispose une paire voltaïque de plaques de telle sorte que le *cathode* se trouve sur la cloison qui sépare la plus grande caisse de la plus petite, et l'on remplit celle-ci d'une solution formée de 1 partie d'acide sulfurique (1380) pour 15 parties d'eau. De l'autre côté de la cloison et dans la caisse à précipitation, on place un *anode* en zinc (1535), placé dans la solution qui doit être décomposée, en face du cathode correspondant. Les deux paires de plaques sont alors réunies, et la décomposition électrique commence. Il faut que l'*anode* dans la caisse à précipitation soit de zinc, parce que quand, après quelques heures d'action, on essaiera la liqueur surnageant le précipité métallique, on emploiera le sulfure de sodium, et parce que le zinc, dans ces conditions, est le seul métal qui donne un précipité blanc et ne puisse être

confondu avec l'argent, dont le sulfure est noir. On connaîtra ainsi si tout l'argent est précipité. Le filtre est alors mis en action au moyen d'une détente, et la solution inutile s'écoule.

§ 3. Une opération complète exige environ 24 heures. Lorsque l'accumulation des précipités empêche le filtre de fonctionner, on les enlève, on les lave sur un entonnoir à filtre ordinaire, on les laisse égoutter, puis on les sèche pour les réduire ensuite à l'état métallique.

§ 4. Le sulfure de zinc formé et mélangé avec le sulfure d'argent (1375) peut en être séparé par l'acide chlorhydrique (254).

146. — TUNGSTIQUE (Acide) = TuO^3. (*Chim.*). V. 110, V.

§ 1. Acide d'une couleur jaune paille; densité 6,12; insipide et insoluble dans l'eau; n'attaque pas les couleurs bleues végétales : les matières organiques, la lumière (902), la chaleur le transforment en oxyde bleu intermédiaire : le charbon (229) et l'hydrogène (736) le réduisent. Fondu avec le borax, il donne des verres rouges ou jaunes : se combine facilement avec les bases et se dissout dans l'ammoniaque (91) quand il n'a pas été calciné.

§ 2. On le prépare : 1° En chauffant à l'air le protoxyde de tungstène; 2° en grillant le sulfure préparé par voie humide; 3° en décomposant le tungstate d'ammoniaque par la chaleur; 4° enfin, en décomposant le tungstate par un acide (22).

---

147. — URANE (Notions sur l') : (Van Monckhoven, 1864). (*Chim.*). V. 1461 — 77, V.

§ 1. L'apparition des procédés qui ont pour base les sels d'urane fait craindre que ce corps ne devienne bientôt tellement rare, que son prix ne serait plus accessible. On se demande par la même raison si le nitrate d'urane (998), aujourd'hui d'un prix élevé, ou décroîtra de prix, ou bien augmentera. C'est ce point surtout que nous tenons à éclaircir, vu l'importance qu'il a.

§ 2. Le prix du nitrate d'urane est actuellement, chez les marchands de détail, de 80 fr. le kilog.; chez les marchands de gros, de 60 fr. le kilog., et chez les fabricants, de 45 fr. le kilog. La pechblende, minerai d'urane le plus abondant, coûte, chez Batka, à Prague, 20 fr. le

kilog., et un peu plus chez Kraut, à Bonn. Mais en le prenant à la source même, ce minéral ne revient guère à plus de la moitié. Or, il donne plus des 3/4 de son poids en nitrate d'urane (998) par un traitement des plus simples, donc, dans l'état actuel de l'extraction de ce minéral, le prix du nitrate d'urane pourrait être abaissé dans le commerce de gros à 30 fr. le kilog., et dans celui de détail à 40 fr. et encore moins.

Mais à présent la question est de savoir si par suite d'une grande consommation, le minéral, fort peu abondant, qui doit nous fournir ce produit, ne va pas hausser de prix, vu la grande demande. Deux pays livrent les minerais d'urane, l'Allemagne et la France. Le premier *la pechblende,* le second *l'uranite.*

§ 3. La pechblende, aussi nommée uranerz, pechurane, uranpecherz, est un mélange de :

Urane oxydulé de 70 à 80 p. c. Protoxyde de cuivre (1233), de fer (225, II), de plomb sulfuré (1235), silice 30 à 20 p. c.

§ 4. La meilleure méthode pour en extraire l'urane consiste à le chauffer au rouge et le plonger dans cet état dans l'eau froide, ce qui permet de le réduire facilement en poudre, de traiter cette poudre par l'acide nitrique (1002), d'évaporer à sec, de reprendre la masse par l'eau, d'évaporer de nouveau (après filtration) jusqu'à consistance sirupeuse, de laisser cristalliser, et de dissoudre les cristaux dans l'éther qui les dépose par évaporation.

L'eau mère, soumise à un courant d'hydrogène sulfuré (787), puis filtrée, donne par évaporation de nouveaux cristaux de nitrate d'urane (998). Cette opération est donc simple, facile, économique.

§ 5. La pechblende se trouve à Joachimsthal, à Johanngeorgenstadt, sur le lac Supérieur. On le trouve principalement dans les mines de la Bohême et de la Saxe. La *coracite,* variété de pechblende, provient du bord septentrional du lac Supérieur, où elle forme des veines de 5 centim. de puissance à l'état massif. Sa densité n'est que 4,4 au lieu de 6,4, densité de la pechblende de Saxe.

§ 6. Ce minéral était à peine exploité il y a 20 ans, mais depuis quelques années, il s'en consomme d'immenses quantités dans les verreries de la Bohême pour colorer les cristaux taillés, de ce vert qui a reçu le nom de vert d'urane, et qui est transparent et fort agréable à l'œil.

§ 7. Il existe donc déjà un emploi de l'urane, et c'est autant de pris sur les quantités qui pourraient être livrées à la photographie. Dans la Saxe et la Bohême, la quantité de pechblende que l'on trouve dans les mines de sulfure de cobalt, d'argent sulfuré et d'arsenic natif est fort peu considérable, et si l'on voulait en acheter 1,000 kilog. en une fois, quantité fort peu considérable, insignifiante même le jour où tous les photographes du monde l'emploieront, on ne pourrait pas livrer de telles quantités. A moins donc de chercher et de trouver de nouveaux gisements d'urane, à moins donc que les

exploitants des mines de Saxe ne dirigent leurs efforts spécialement dans le but d'en recueillir les moindres quantités, ce minéral deviendra rare, et peut-être le nitrate d'urane (998) atteindra très-vite le nitrate d'argent (983).

§ 8. Un second minéral d'urane existe en France, c'est l'uranite d'Autun. Elle contient la moitié de son poids de peroxyde d'urane (1032), le reste est de l'acide phosphorique (1146), de la chaux (248), de la silice (1324), du fer (671), etc.

Ce minéral, au moins d'après les renseignements que nous avons recueillis à cet égard, est assez rare, et de plus d'un traitement beaucoup plus difficile que la pechblende. On s'en sert, du reste, dans les fabriques de cristaux colorés. On trouve encore ce minéral, mais en fort petite quantité, dans le comté de Cornouailles (à Gunnislake), et à Joachimsthal, en Bohême.

§ 9. Quant aux autres minerais d'urane, ils sont tellement rares, qu'on ne les rencontre que dans les collections de minéraux, et encore en très-petites quantités.

La pechblende (146, V, § 5) et l'uranite (146, V, § 8) sont donc les seuls minerais d'urane, et si le procédé photographique à l'urane devient aussi universel que nous sommes portés à le croire, le minerai manquera, à moins que l'on n'en trouve de nouvelles sources, ou bien que l'on n'exploite certaines mines pour lui seul, dans lequel cas le résultat sera le même, augmentation de prix.

§ 10. Pour finir, nous dirons que se procurât-on même le nitrate d'urane à 50 fr. le kilog., ce prix est supérieur à celui du nitrate d'argent qui en coûte 160, vu que l'argent se retrouve dans les résidus de la manière la plus simple, et presque pour les 3/4 de la quantité employée, tandis que l'urane est fort difficile à recueillir.

RÉPERTOIRE ENCYCLOPÉDIQUE

DE

PHOTOGRAPHIE

PARTIE PÉRIODIQUE.

TROISIÈME ANNÉE.

148. — ANALYSE CHIMIQUE APPLIQUÉE A LA PHOTOGRAPHIE : (Ferd. Thomas, 1865). (Suite, XIVe art.). (*Chim.*). V. 304, 317, 341, III — 1, 23, 41, 62, 84, 103, 125, 138, 402, IV — 112, V.

§ 124. *Métaux de la troisième section.* — On peut dire que l'aluminium est le métal qui a été repandu avec le plus de profusion dans la composition de notre globe, autant du moins que nous pouvons en juger par la surface. Jusqu'à ces derniers temps c'était cependant un des corps les moins étudiés, ce qui tenait à la difficulté de sa préparation. Aujourd'hui, grâce aux travaux de M. H. Sainte-Claire-Deville, l'aluminium est un des métaux dont les propriétés sont les mieux connues.

§ 125. Nous ne nous arrêterons pas à décrire l'historique de la préparation de ce corps. Nous renverrons le lecteur, curieux de s'instruire à cet égard, aux traités de MM. Tissier et Henri Sainte-Claire-Deville, sur les propriétés et la fabrication de l'aluminium. Nous passerons cependant rapidement en revue les propriétés physiques et chimiques de ce métal.

§ 126. La couleur de l'aluminium est celle de l'étain (649). Par l'action du marteau ou du laminoir, il prend une teinte bleue prononcée. On peut le réduire en lames très-minces et en fils très-fins. Sa ténacité paraît être comprise entre celle de l'argent (112) et celle du cuivre (439); sa dureté égale celle de l'argent; il est très-peu élastique. Il est très-bon conducteur du son, et paraît être très-dilatable par la chaleur; quand il est fondu, il a pour densité 2,56, laminé, il a une densité de 2,67, ce qui indiquerait un grand rapprochement des mo-

lécules. Son pouvoir magnétique est faible. Il semble être bon conducteur de l'électricité. Son point de fusion est compris entre celui du zinc (1535) et celui de l'argent (112). Quand il a été fondu, et qu'on le laisse refroidir lentement, il produit des cristaux octaédriques réguliers.

§ 127. L'aluminium résiste, sans s'oxyder, à la température la plus élevée qu'on puisse produire dans un fourneau de coupelle (45, V). Il ne décompose l'eau qu'au rouge blanc. L'air atmosphérique n'exerce aucune action sur lui. Il en est de même de l'hydrogène (786), du nitrogène (125), du soufre (1341 *bis*) et du carbone (210). Le chlore (252), l'iode (828), le fluor (692) et le brôme (183) l'attaquent au contraire avec une grande énergie. Le bore et le silicium (1324) forment avec lui des composés définis.

§ 128. Les oxacides (22) agissent diversement sur lui : ainsi l'acide nitrique pur (1002) n'exerce à froid qu'une très-faible action sur l'aluminium ; à chaud, l'action est plus rapide. Celle de l'acide sulfurique (1380) étendu est très-faible. Il en est de même des acides végétaux, tels que les acides acétique (19), oxalique (1028), tartrique (1401), etc.

§ 129. Les hydracides exercent sur l'aluminium une action très-vive. L'acide sulfhydrique (1372) n'a cependant aucune influence sur ce métal.

§ 130. Les alcalis (66), tels que la potasse (1209) et la soude (1339 *ter*) dissolvent l'aluminium avec violence, en produisant un dégagement abondant d'hydrogène (786) et donnant naissance à de l'aluminate de potasse ou de soude. L'eau de chaux (248) forme de l'aluminate de chaux insoluble qui se précipite. L'ammoniaque liquide (91) n'agit que très-faiblement sur l'aluminium.

§ 131. L'aluminium est attaqué par les carbonates, les phosphates, les silicates et les borates alcalins, par les sulfures alcalins, qui n'agissent que par le métal alcalin, par tous les sels haloïdes, tels que les chlorures, les cyanures, les brômures, etc.

§ 132. Chauffé au rouge blanc dans un creuset avec 2 équivalents d'oxyde de plomb (1031 *bis*), il produit une violente détonation. Il en est de même quand on le chauffe avec de l'oxyde de cuivre.

§ 133. A une haute température, le nitrate de potasse (995) attaque l'aluminium, en produisant une déflagration et une belle flamme bleue. Les carbonates alcalins le changent en aluminate sans déflagration. Les sulfates alcalins produisent, avec lui, une violente détonation. Les si icates et les borates alcalins le changent en aluminate alcalin. Le fluorure de calcium est sans action sur l'aluminium, dont il est un des meilleurs fondants, parce qu'il dissout l'alumine.

Le chlorure de sodium (277), qui est le fondant le plus employé, a l'inconvénient de changer une certaine quantité de métal en chlorure.

§ 134. D'après l'ensemble de ses propriétés, l'aluminium, ainsi

qu'on le verra dans la suite de cette étude, doit être rangé dans la troisième section, à côté du fer (671) et du chrôme (288).

§ 135. Les sels d'aluminium les plus employés sont le chlorure, le sulfite, les divers aluns (82), l'acétate (243 *bis*, III) et le nitrate (259, III). Le chlorure sert surtout à la préparation du métal. Le sulfate et les aluns entrent dans les encollages des papiers. L'acétate sert comme mordant en teinture. Il pourrait sans doute servir en photographie comme tous les acétates solubles. Le nitrate a été proposé pour le développement des clichés au collodion.

§ 136. Les sels d'alumine se reconnaissent surtout aux caractères suivants :

La potasse (1209) produit dans leurs dissolutions un précipité blanc gélatineux, soluble dans un excès de potasse et dans les acides.

Les sulfures alcalins y produisent un précipité blanc gélatineux avec un dégagement d'hydrogène sulfuré (787).

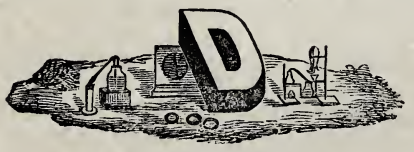
Au chalumeau (219), ils donnent une masse infusible bleu de ciel, quand on les fait rougir après les avoir humectés d'un peu de nitrate de cobalt (990).

§ 137. Dans l'analyse, on dose l'aluminium à l'état de sesquioxyde anhydre Al^2O^3, qu'on obtient en calcinant le précipité blanc gélatineux produit par la potasse ou les sulfures alcalins. (*Sera continué*).

---

149. — COLCOTAR. (*Chim.*). V. 141, V, § 1.

150. — CRISTALLISATION (Etude sur la) au point de vue du développement des images négatives. (*Chim.*). V. 152, V, § 8, 9.



151. — DANGERS DES CUVETTES VERTICALES pour bain négatif. (*Chim.*). V. 169, V.

152. — DÉVELOPPEMENT DES ÉPREUVES NÉGATIVES (Théorie du) : (Carey Lea, 1865). (*Chim.*). V. 489 à 497 — 15 à 18, 129, 157, 158, 201, 230, 248, 281, 346, III — 219, IV — 91, V.

§ 1. Lorsque de l'iodure d'argent (287, III) est exposé à l'action de la lumière, il subit un changement physique qui donne aux parties ainsi frappées la propriété de recevoir l'argent (112) précipité à leur surface, tandis que les portions non frappées ne le reçoivent pas. Ce remarquable phénomène est depuis longtemps hors de doute, mais n'en est pas moins entouré d'une obscurité mystérieuse. Le chimiste sait que ce changement moléculaire se fait certainement de la manière la plus simple possible, souvent, peut-être, par un effet purement mécanique — en laissant de côté toute action chimique — et par la même cause qui rend les corps plus ou moins aptes à recevoir certains dépôts cristallins.

§ 2. Supposons, pour expliquer ceci par un exemple, que nous prenions une bassine de verre propre, neuve et unie, que nous la remplissions d'un liquide, et que nous fassions naître un précipité au sein de ce liquide, ce précipité s'appliquera uniformément sur toute la surface de la bassine. Si, au contraire, nous prenons un agitateur en verre, et si nous le frottons sur différentes parties de la cuvette, de manière à en rayer légèrement la surface; quand même ces traces ne seraient pas visibles à la vue simple, si nous faisons alors naître un précipité lent dans le liquide, ce précipité suivra, dans la plupart des cas, chaque trace faite par l'agitateur, et pour ainsi dire *développera* l'image invisible qu'il a tracée.

Quelle est la nature exacte de la modification que fait subir la lumière à l'iodure d'argent (287, III)? c'est ce que nous ne saurons peut-être jamais exactement. Mais je veux mentionner quelques idées à ce sujet, quitte à ce qu'on les regarde comme de pures hypothèses.

§ 3. Le développement des images peut avoir lieu par un *changement de forme cristalline.* Nous connaissons très-bien quelques changements de forme cristalline, ainsi causés par des variations de température, par exemple sur le carbonate de chaux (208). Or, la lumière et la chaleur ne sont que des formes différentes de la même force et des intensités variables d'une même manifestation. Rien n'est donc plus naturel que de concevoir que l'influence de la lumière puisse altérer la forme cristalline de l'iodure d'argent.

§ 4. Le développement peut consister encore en un passage de l'iodure d'argent à un *composé polymérique.* L'iodure est formé d'atomes d'argent (112) et d'atomes d'iode (828) combinés un à un. Il est possible que l'action de la lumière le convertisse en un composé dans lequel les atomes d'argent et d'iode sont combinés deux à deux, trois à trois, etc.

$$Ag^2Io^2 \text{ au lieu de } AgIo.$$

La chimie organique est remplie d'exemples dans lesquels les corps

passent avec la plus grande facilité d'une forme à sa polymérique, en acquérant des propriétés entièrement nouvelles.

Par exemple, l'acide cyanique C^2NO^2H, se change spontanément en cyanamélide, composé non défini d'acide cyanique et d'acide cyanurique : $C^6N^3O^6H^3$, par la chaleur, se décompose en 3 atomes d'acide cyanique $(C^2NO^2H)3$.

Le chlorure de cyanogène existe sous trois formes, chacune de composition différente et douée de propriétés physiques diverses :

Gazeux : C^2NCl,
Liquide : CN^2Cl^2,
Solide : $C^6N^3Cl^3$.

Or, la forme gazeuse passe spontanément, par un repos prolongé, à la forme solide.

§ 5. Quoique les plus remarquables exemples de polymérisme se trouvent dans la chimie organique, cependant on connaît déjà dans la chimie inorganique un certain nombre de faits qui s'expliquent bien difficilement d'une autre manière. Telles sont les trois modifications de l'acide phosphorique (1146), les deux modifications des acides tellureux et tellurique, et d'autres faits dont le détail nous entraînerait trop loin.

§ 6. Il y a cependant une conséquence de ces considérations polymériques qu'il faut tirer, à cause de l'intérêt et de l'importance qu'elle offre. Si l'iodure d'argent (837) Ag Io est capable de passer à une forme polymérique, supposons : Ag^2Io^2, il en résulte alors que l'un de ses atomes d'iode (828) doit être capable, d'après les lois de substitution, de céder sa place à un autre corps chloreux, de sorte qu'il peut exister un iodo-brômure d'argent Ag^2IBr formé sous l'influence de la lumière sur un mélange d'iode et de brôme (183). Le fait qu'un semblable composé peut exister, est rendu très-probable, parce que l'on sait qu'un mélange d'iodure et de brômure d'argent est plus sensible que chacun des deux corps séparément, ce qui est un très-fort argument. Il n'est pas davantage nécessaire d'insister si la forme polymérique de l'iodure d'argent doit être Ag^2Io^2; elle peut être un multiple quelconque Ag^xIo^x de l'atome simple.

§ 7. Beaucoup d'épreuves photographiques sont à chaque instant manquées, parce que le développement ne réussit par aucun moyen. Nombre de négatifs parfaitement traités jusqu'au moment du développement, reçoivent, dans cette partie du procédé, un traitement qui n'est nullement en rapport avec le sujet, d'où il résulte qu'au lieu d'être bons, ils manquent de cette perfection qui fait le plus grand charme de la photographie. Il est donc très-désirable que l'on puisse se faire une idée extrêmement claire du phénomène du développement, et nous pouvons acquérir cette idée en étudiant succinctement les phénomènes chimiques de la précipitation et de la cristallisation.

§ 8. Cristallisation et précipitation sont deux phénomènes excessivement rapprochés et qui, cependant, se distinguent l'un de l'autre

et présentent ordinairement des manifestations extrêmement différentes, quoiqu'ils passent de l'un à l'autre par des gradations si imperceptibles, qu'il est impossible d'en assigner les vraies limites. En général, on peut considérer la cristallisation comme une précipitation graduelle produite, soit par un changement de température, ou par la diminution d'une partie du liquide au moyen de l'évaporation, tandis que la précipitation est occasionnée par une modification dans la liqueur, par exemple, quand elle ne peut demeurer plus longtemps dissolvant approprié de la substance solide, ou par la production d'un nouveau corps insoluble dans la liqueur d'origine.

Mais il arrive souvent que des substances qui ne peuvent pas cristalliser dans leur solution, le font dès que l'on couvre la surface du liquide d'une couche d'alcool (68) déposée avec précaution, en se servant d'une pipette (1170) pour qu'elle demeure à la surface. Les deux liquides se mêlent graduellement par diffusion, et le mélange n'étant plus capable de soutenir plus longtemps le corps en dissolution, celui-ci se précipite peu à peu en larges cristaux. C'est ainsi que la précipitation acquiert la forme de la cristallisation. De même, si l'on porte rapidement à l'ébullition certaine solution saline, par exemple une solution aqueuse de salpêtre (1001), ce sel cristallisera sous forme de poudre fine. De sorte que la cristallisation prendra ici la forme de la précipitation. Donc, la cristallisation n'est d'ordinaire qu'une lente précipitation, tandis que la précipitation est généralement une cristallisation rapide. C'est après avoir bien saisi dans notre esprit ce genre d'analogie, que nous allons parfaitement comprendre les phénomènes du développement des images négatives.

§ 9. Comme règle générale, souvenons-nous que plus la cristallisation est lente, plus les cristaux formés sont gros et en petit nombre. Cela dépend des phénomènes de *sursaturation*. Si un liquide est mis en contact avec une substance saline réduite en poudre fine et agité avec elle de temps en temps, il en absorbera une certaine quantité qui, une fois atteinte, ne pourra plus être dépassée. Le liquide est alors saturé. Si on l'expose à l'air, l'évaporation s'établit aussitôt, mais la cristallisation ne s'ensuivra pas immédiatement pour cela. Le liquide retiendra en solution plus que la quantité normale du corps dissous, et sera, dans ce cas, *sursaturé*.

§ 10. Si quelques cristaux se forment dans ce liquide sursaturé, la portion du liquide qui les entoure immédiatement devient plus pauvre en matière saline, et si l'évaporation est lente, elle se mêle par diffusion avec le corps du liquide, réduisant légèrement sa proportion de matière solide et empêchant la formation de nouveaux cristaux. En même temps, les cristaux premiers formés se trouvant bientôt entourés de nouveau de liquide légèrement sursaturé, attirent à eux les particules de matière solide et grossissent au lieu de former de nouveaux cristaux. Donc, une lente évaporation tend à former de gros cristaux, mais en petit nombre.

D'un autre côté, si l'évaporation est rapide, la diffusion n'a pas as-

sez de temps pour s'établir; des nœuds nouveaux se déposent à chaque instant et forment une masse de petits cristaux.

§ 11. Le but de cette comparaison entre la cristallisation et le développement, c'est que, à travers l'engencement de la première, nous pouvons voir les opérations du second; il est vrai que le microscope sera nécessaire afin de rendre le phénomène assez frappant pour que nous puissions en sentir toute l'importance. Car, si nous arrivons à découvrir la marche du procédé de développement sous la lumière, que nous donnent les considérations précédentes, non-seulement nous la comprendrons parfaitement, mais nous serons au courant des causes qui peuvent l'influencer, et à même de les contrôler.

§ 12. Quand un liquide contient du protosulfate de fer (1230), de l'acide acétique (19) et du nitrate d'argent en solution (983), — tous ces corps récemment mélangés, — il se trouve tout-à-fait dans les conditions d'un liquide sursaturé, c'est-à-dire qu'il contient temporairement une quantité de matière qu'il ne peut continuer à soutenir et qu'il laisse bientôt déposer. La surface sensible qui a reçu l'action de la lumière, se trouve dans la même position que la surface du verre dont la condition moléculaire avait été modifiée par la trace de l'agitateur (34) que l'on y a frotté. Les parties altérées ont une grande capacité d'attirer à elles les particules qui sont prêtes à sortir de l'état de solution, et aussitôt que ces premières particules d'argent métallique sont déposées, une nouvelle force entre en jeu, c'est l'attraction de cristallisation, et les atomes d'argent cristallisés commencent à attirer à eux les autres atomes semblables pour les déposer à leur surface. Il est d'ailleurs probable que cette attraction exercée par les atomes d'argent déposés est plus puissante pour en attirer de nouveaux vers eux que ceux de l'iodure altéré. Par conséquent, *un développement très-lent tend à produire des contrastes très-forts.*

§ 13. Les *voiles* ne peuvent pas tenir à l'état plus ou moins bourbeux du développement, encore que ce trouble existe, car nous avons toujours remarqué que les voiles avaient lieu beaucoup plus facilement avec un développement très-clair. Cet état bourbeux, quand il se présente, est plutôt un phénomène favorable, aucun des dépôts qu'il forme ne résistant à un simple lavage. Le *voile* est produit par un dépôt d'argent si rapide que les cristaux d'argent réduit se déposent eux-mêmes de toute part, sans pouvoir choisir les endroits où ils seraient spécialement attirés si le dépôt s'exécutait d'une manière plus lente.

§ 14. Les exemples ci-dessus expliquent non-seulement les phénomènes très-connus du développement, mais la comparaison entre les différents systèmes de cristallisation rendra facile aux commençants l'appréciation des résultats que l'on doit attendre des différents developpateurs. Si nous nous servons d'un développateur dilué, faible, ou d'un qui contienne beaucoup d'acide, nous produirons des résultats comparables à ceux d'une cristallisation lente. Nous aurons certainement de lourdes masses d'argent sur certaines parties du négatif, et

sur les autres à peu près rien, c'est-à-dire de trop vigoureux contrastes.

Si, au contraire, nous employons un très-fort développateur, surtout s'il contient très-peu d'acide, le dépôt d'argent sera plus uniforme, ce qui fera sortir les détails plus également et avec moins de contrastes. Enfin, quand on amène ceci à son extrême longueur, quand le développateur est si lent que l'acide qu'il contient cesse de régler ses fonctions, le dépôt devient trop rapide pour obéir aux influences de l'attraction, et le voile se produit.

§ 15. De ce qui précède, nous pouvons donc déduire les différentes règles déjà connues du développement.

Une image qui a trop de pose doit avoir un développement faible, considérablement restreint, de manière à obtenir le moins possible de contrastes.

Une épreuve qui n'a pas assez de pose demande un développateur énergique pour faire sortir les détails.

Une vue prise par un temps obscur demande un développement faible.

Une vue faite au milieu d'un jour éblouissant a besoin d'un développement vif et puissant pour vaincre l'excès des constrastes et forcer les détails à sortir.

Pour obtenir des détails dans une masse de draperies sombres, nous prendrons un développement fort, avec peu d'acide retardateur.

Pour obtenir des détails dans une masse de draperies blanches, il nous faut un développement lent et faible, avec beaucoup d'acide retardateur.

§ 16. Ces principes une fois bien compris dans ce qu'ils ont de commun avec les phénomènes de précipitation et de cristallisation dont nous venons de parler, serviront à guider le commençant à travers les difficultés qui peuvent se présenter. Ils sont d'une application universelle.

Par exemple, nous voulons les appliquer à une reproduction, que faut-il faire? On a dit à ce sujet une masse de choses qui n'ont pas une bien grande signification. On a proposé pendant un temps d'employer un iodure seul, afin d'obtenir un plus grand contraste, puis un iodure avec un petit peu de brômure, et enfin, on en est arrivé à dire que chacun cherchera par expérience le collodion qui lui réussira le mieux.

§ 17. Maintenant, le fait simple est qu'il n'y a pas de règle fixe pour faire une reproduction de gravure, pas plus que pour faire une vue ou des portraits. Si la gravure est très-noire et très-douce, avec une lumière réduite et des masses de détails noirs, il faut prendre un développateur fort. Si, au contraire, elle a des masses de lumière faiblement relevées par des ombres faibles ou pointillées, il faut un développement lent, avec beaucoup d'acide retardateur.

Mais entendons bien que le développement est beaucoup modifié par le temps de la pose.

VI 240 + 334

153. — FLUORHYDRIQUE (Acide) = HFl. (*Chim.*). V. 142, V.

§ 1. Liquide incolore, répandant à l'air d'épaisses fumées blanches. — Densité 1,06. Il se dissout dans l'eau avec un sifflement analogue à celui d'un fer rouge plongé dans ce liquide soumis à la distillation. Son point d'ébullition s'élève jusqu'à 120° et on obtient un hydrate représenté par la formule : HFl, 4HO.

L'acide fluorhydrique concentré est l'un des corps les plus corrosifs connus. Les métalloïdes, si ce n'est le bore, le silicium (1324), ne l'attaquent pas. Les métaux, excepté le mercure (925), l'argent (112—113), l'or (1025), le plomb (1182), le platine (1180), prennent le fluor et dégagent l'hydrogène (786). Quant au potassium (1210), il produit une explosion avec dégagement de lumière.

§ 2. A la température ordinaire, il attaque la silice (1324) en formant de l'eau et de l'acide fluosilicique qui est gazeux. C'est sur cette réaction qu'est fondée la gravure sur verre par l'acide fluorhydrique.

§ 3. On le prépare en traitant le spath-fluor (142, V) par l'acide sulfurique concentré (1380) et récemment bouilli. Voici la formule :

$$CaFl + SO^3, HO = CaO, SO^3 + HFl.$$

On a essayé de préparer l'acide fluorhydrique anhydre en décomposant le spath-fluor par l'acide chlorhydrique gazeux : mais l'acide ainsi obtenu contient beaucoup trop d'acide chlorhydrique (254).

§ 4. On ne doit pas oublier de renfermer l'acide fluorhydrique, pour le conserver, dans des flacons de plomb, ou mieux de platine ou d'or.

---

154. — GRAVURE HÉLIOGRAPHIQUE par l'or sur cuivre : (Lœwe, 1865). (*Grav. hél.*)

§ 1. Ce procédé repose sur le principe suivant : l'or (1025) est de

tous les métaux celui qui résiste le mieux aux acides (22). Une image en or possède par conséquent toutes les qualités nécessaires pour résister à l'influence de ces agents. Il s'agit donc de former une image en or transportable sur métal, après avoir donné à celui-ci un apprêt qui rende cette image adhérente. On opère comme il suit.

§ 2. On prend de la soie propre et on la plonge d'abord dans une dissolution de gomme adragante (63, V) et de gluten. On la laisse sécher, on la cylindre, puis on la recouvre d'une couche de caoutchouc dissous dans la benzine (152). Après l'avoir alors étendue sur une glace et emprisonnée dans le châssis d'une cuvette spéciale, on la laisse sécher. Grâce à cette disposition, on empêche, à partir de ce moment, tout mouillage du verso de la soie.

§ 3. On sensibilise ensuite au moyen du perchlorure de fer (1128) et de l'acide tartrique (1401), on impressionne à la manière ordinaire, et enfin on développe l'épreuve en la saupoudrant avec un mélange en poudre fine de :

2 parties de sel d'or double ;
3 parties d'or à mille.

§ 4. A ce moment, on dirige dans la cuvette un courant d'hydrogène (786) destiné à métalliser l'épreuve. Ce résultat obtenu, on détache la soie, qui possède une surface lisse et polie.

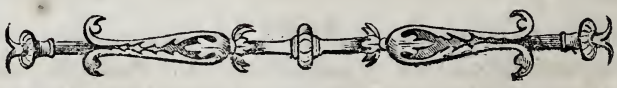
§ 5. D'un autre côté, après avoir bien décapé une plaque de cuivre (439), on la recouvre de l'apprêt suivant :

Chlorure de zinc concentré;
Carbonate d'ammoniaque (206);
Borax (182);
Gomme (737).

Quand cette couche commence à sécher en devenant poisseuse, on y applique la soie du côté de l'image, on donne une pression, et l'on abandonne à la dessiccation.

§ 6. En frottant ensuite la soie au verso avec une éponge humide, on la détache de l'image, qui reste fixée au métal. On dirige alors sur la plaque la flamme d'un chalumeau à souder, on expose en second lieu dans une chambre solaire, en laissant la lumière du soleil frapper tout entière sur la plaque qui se trouve ainsi damasquinée en or soudé sur le cuivre.

§ 7. On grave alors avec du nitrate d'argent (983) à 10 pour 100, qui a l'avantage de ne pas creuser en dessous. Il faut avoir soin de laver chaque fois qu'une portion de la dissolution a emporté une nouvelle couche de cuivre.



155. — HÉLIOSTAT pour appareil photographique d'agrandissement : (Van Monckhoven, 1865). (*Opt.*). V. 772 — 205, III.

§ 1. L'appareil complet (fig. 417) est composé de deux parties distinctes : 1° l'héliostat ou miroir, mû par un mouvement d'horlogerie;

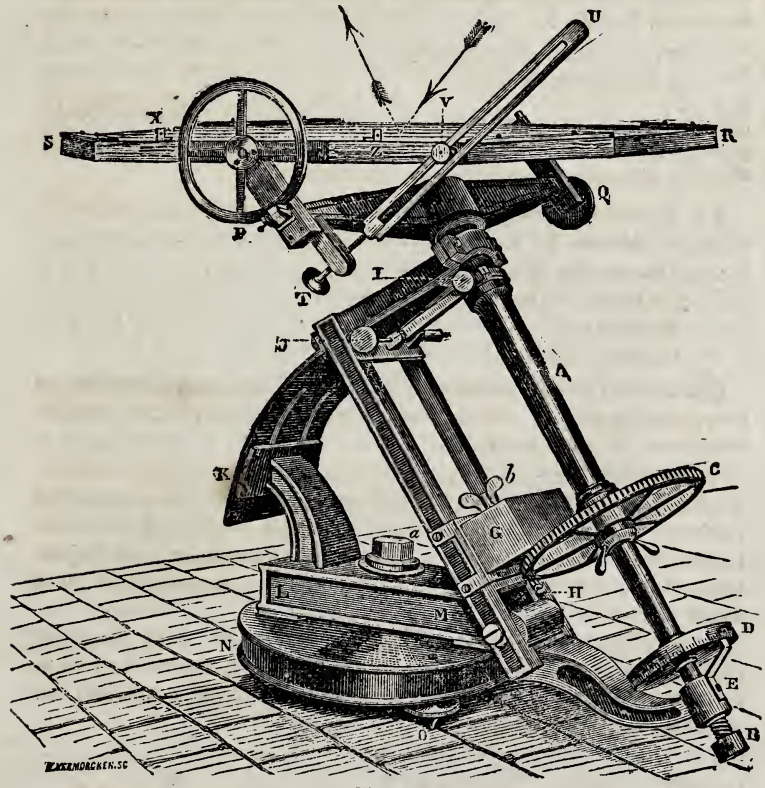


Fig. 417.

2° l'appareil optique qui produit l'image. Il s'installe soit sur une plate-forme, dans un jardin, et même sur un balcon.

§ 2. Voyons d'abord la description de l'héliostat. Un plateau en métal N (fig. 417) que l'on rend horizontal à l'aide de trois vis de bronze, dont une se voit en O, porte tout l'héliostat qui peut tourner sur le plateau et être arrêté par la vis *a*. Une pièce coudée en fer KLM porte l'axe polaire A. L'arc JK permet de donner à l'axe A une inclinaison de 30° à 60°, mais est fixé convenablement par le constructeur, à la latitude pour laquelle l'héliostat est destiné.

§ 3. L'arc polaire A, en acier, est terminé, à sa partie inférieure, par une pointe qui repose sur la vis B de bronze dur. Cet axe porte un cercle d'heures D en bronze, un cercle denté aussi en bronze, de 360 dents, et un anneau à collet, en cuivre, à sa partie supérieure.

§ 4. Un mouvement d'horlogerie G, se remontant par un ressort puissant *b*, agit par son pignon H sur le cercle *c*, de manière à faire faire à l'axe un tour complet en 24 heures. La boîte du mouvement d'horlogerie est en cuivre poli, et le mouvement est à ancre, tous les trous en rubis. Le pignon moteur H peut à volonté se séparer du mouvement d'horlogerie, et alors on peut tourner librement l'axe A sans devoir arrêter ni enlever le mouvement G, ou bien faire corps avec lui, et cela simplement en ouvrant la vis H. Le mouvement fin de l'axe A se fait en serrant le collet I et en tournant la vis J, qui fait tourner lentement l'axe A dans tel sens voulu. En desserrant la vis I, l'axe est entraîné par le mouvement d'horlogerie.

§ 5. La fourchette PQ porte le miroir SR qui pivote sur deux tourillons de bronze. Le cercle P fixé à l'extrémité d'un des tourillons, indique la hauteur du soleil dans le méridien. Deux pinnules X et Z fixées sur le miroir, servent à l'orienter. Une règle TU sert à arrêter le miroir dans telle position exigée. Le gros mouvement se fait avec la vis V, tandis que le mouvement *lent* se fait avec la vis T.

§ 6. Tout l'instrument est en bronze, cuivre et acier. Le miroir est rectangulaire, à coins coupés, et argenté avec soin. L'appareil est très-solide, et ne prend pas le vent à cause de son poids considérable et de son petit volume.

§ 7. *Pour l'orienter,* on rend d'abord le plateau NO horizontal à l'aide d'un niveau. On tourne l'axe A jusqu'à ce qu'il offre l'heure vraie en regard de l'index E. On fait marquer la déclinaison du jour au cercle P en faisant tourner le miroir sur ses tourillons, et en le fixant alors à l'aide de la vis V. Dans cet état, les rayons solaires entrant par le trou de la pinnule Z, doivent former une image ronde au centre de la pinnule X, et, si cela n'a pas lieu, on tourne tout l'instrument sur le plateau NO, jusqu'au moment où cela a lieu, puis on ferme la vis *a*. Désormais l'instrument est orienté.

§ 8. L'appareil optique est des plus simples. La construction est la même que celle de la chambre noire dialytique. A (fig. 418) est la boîte de chêne poli portant par devant la grande lentille, au milieu la lentille de correction, en arrière le système objectif agrandissant, et entre les deux le châssis à quatre pattes destiné à fixer le cliché. A l'appa-

reil optique est fixé un cône en chêne poli C, pouvant se rapprocher ou s'éloigner à volonté de l'appareil A. Un châssis D porte le papier sensible à la lumière, tendu dans un stirator. Tout l'appareil est placé sur un pied fait exprès, de manière que l'axe de l'appareil se trouve juste sur le prolongement de l'axe de l'héliostat. Pour préserver l'appareil optique du vent, on le protège par une tente en bois (fig. 419).

§ 9. Pour faire marcher l'appareil, on commence par remonter le mouvement d'horlogerie; puis ouvrant les vis H et V, on rend le miroir libre, et on dirige les rayons solaires réfléchis par la glace dans l'appareil optique. Fermant les vis I et V, on rend la direction des rayons bien juste, à l'aide des mouvements lents T et J, qui permettent d'ajuster très-exactement le miroir, ce qui a lieu quand l'image du soleil se voit très-exactement au centre de l'objectif qui se trouve dans l'appareil optique (fig. 418). Desserrant la vis I et serrant la vis H, le mouvement d'horlogerie agit sur le cercle denté C, et l'appareil continue à maintenir, pendant toute la journée, les rayons solaires dans l'appareil optique. Et se produit-il une légère déviation, on n'a nullement besoin d'arrêter la marche de l'appareil; il suffit de tourner légèrement la vis T ou la vis I pour *corriger* l'appareil, ce qui, dans la pratique, offre un avantage considérable.

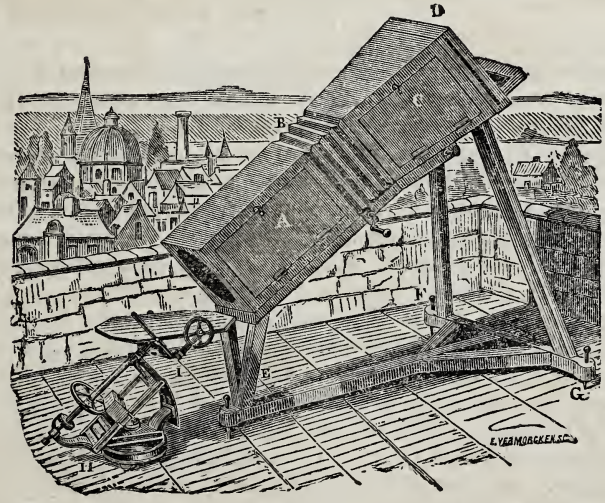


Fig. 418.

§ 10. Quant au maniement de l'appareil optique, il est des plus simples. On ouvre les portes A et C, qui permettent de placer le cliché à agrandir dans le cône de rayons solaires, et de manœuvrer l'objectif de manière à mettre l'image au point sur le châssis D. Si l'image est jugée trop petite ou trop grande, il suffit, à l'aide d'une vis à manivelle, de la rapprocher ou de l'éloigner de l'appareil optique. Le

papier est placé dans un châssis à stirator, qui le tend comme la peau d'un tambour, et, les portes A et C étant fermées, l'image s'imprime sans que l'on doive s'occuper de la marche du miroir.

§ 11. L'appareil optique peut aisément s'enlever et se mettre à l'abri. Mais en tous cas, il est nécessaire de le protéger contre le vent à l'aide d'une tente en bois (fig. 419), car s'il vibre sous l'influence du vent, quoique l'appareil optique, le cliché, l'objectif, l'image agrandie, soient solidement reliés ensemble, l'image n'en bouge pas moins, et le résultat serait une image incomplète, sous le rapport de la netteté.

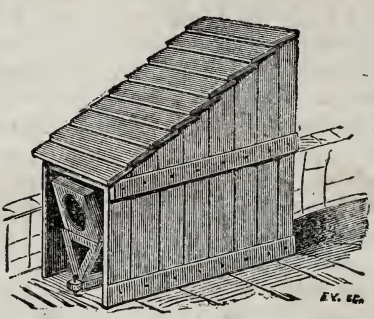


Fig. 419.

§ 12. Quant à l'héliostat, il est d'une solidité et surtout d'un poids tel, que le vent n'a sur lui aucune influence. Il faudrait un vrai ouragan. Ajoutons encore un motif de couvrir l'appareil A C d'une tente, c'est que, sous l'influence des rayons solaires directs, au bout de peu de jours, tout le bois formant l'appareil se fendrait, et il faudrait des réparations continuelles. L'appareil à héliostat possède donc les avantages et les défauts suivants :

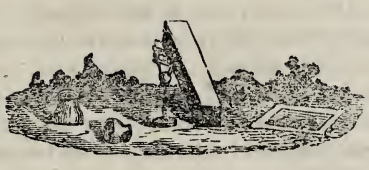
1° Il exige une place suffisante dans la direction du nord et sud pour pouvoir s'installer aisément ;

2° L'appareil n'est pas aussi commode à manier que s'il était horizontal. En revanche, l'inclinaison qu'il possède permet de se servir d'un miroir très-court, même en hiver, alors que les appareils horizontaux ne peuvent plus fonctionner ;

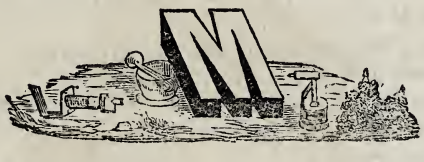
3° Le miroir de l'héliostat étant supporté suivant son axe est dans un équilibre stable. Il en résulte que sa rotation, par le mouvement d'horlogerie, est d'une régularité extrême et plus grande que les héliostats dans lesquels le rayon réfléchi est horizontal. De plus, par cette disposition, le miroir se tient très-ferme sous l'action du vent, et ne tremble point.

§ 13. Enfin, à l'aide des rappels placés à l'héliostat, on est maître d'en corriger et d'en rectifier la position, sans arrêter pour cela sa marche.

156. — HYDROFLUORIQUE (Acide) = HFl (*Chim.*). V. 153, V.



157. — IMAGE EN OR transportable sur métal, pour gravure. (*Grav. hél.*). V. 154, V.



158. — MISE AU POINT (Remarques sur la) : (Carey Lea, 1865). (Suite, 2e art.). (*Phot.*). V. 130, V.

§ 7. Il y a une vieille invention qui consiste à sensibiliser une couche de collodion, à la laver et à s'en servir pour mettre au point. Mais une semblable plaque a différents défauts et doit, suivant nous, être rejetée sans hésitation ; sur une glace de foyer, il nous faut la plus grande finesse de grain possible. Ce grain, la surface de collodion sensibilisé le possède, mais nous avons besoin d'une certaine opacité et densité que la plaque argentée n'a point; par conséquent, les rayons de l'objectif qui passent à travers la couche sont entièrement perdus pour nos yeux. *A travers* la couche, nous voyons l'image formée *sur* la couche, et la couche doit avoir une force suffisante pour recevoir une image brillante. Or, nous pouvons inscrire, en thèse générale, la règle suivante ici : c'est que toute couche à travers laquelle on peut voir l'ouverture de l'objectif comme un cercle clair, bien défini et de grandeur réelle, est trop transparente. C'est précisément le cas des couches de collodion sensibilisé.

D'un autre côté, quelques échantillons de vieux collodion donnent une couche opaque insensible; or, cette couche peut être extrêmement belle et fine en apparence, mais elle est soumise aux mêmes objections que la première : elle est trop transparente. Elle est cependant privée d'un très-grand défaut du collodion sensibilisé qui, quoique bleuâtre par la lumière réfléchie, est jaune-brun par la lumière transmise; cette lumière étant très-fatigante pour les yeux, la difficulté de la mise au point en est encore matériellement augmentée.

§ 8. On peut dissoudre du chlorure de cuivre (269) dans du collo-

dion et plonger la glace ainsi recouverte dans un bain d'acide oxalique (1028). L'oxalate de cuivre présente une couleur bleue très-pâle, presque blanche, et produit une excellente couche pour le travail que nous voulons faire. Mais elle est trop transparente, et ce qui est très-étonnant, elle est trop brun-jaune par la lumière transmise.

Les dernières expériences auxquelles nous nous sommes livrés, ont eu lieu en exposant une glace à la vapeur de l'acide hydrofluorique pour la mordre finement; le résultat fut meilleur que sur les glaces dépolies mécaniquement, mais le grain ne fut pas encore assez fin.

§ 9. Nous avons laissé du vernis sécher tout à fait, mais le grain obtenu de cette manière n'était point satisfaisant, et ces plaques ne doivent pas être recommandées. La meilleure plaque que nous ayons pu obtenir a enfin été préparée de la manière suivante : faites une solution faible de :

Sulfate d'ammoniaque (181 *bis*, III) ou de soude (182, III).	0gr.50
Eau.	100

et dissolvez dans cette solution :

Gélatine (723)..	5 à 6 gr.

Quand vous aurez obtenu une liqueur claire, ajoutez un peu de solution de chlorure de baryum (264), en remuant tout le temps. Il se formera un précipité excessivement fin de sulfate de baryte (143, V), qui demeurera en suspension dans le liquide gélatineux.

Revêtez-en une glace de la même manière que si c'était du collodion, mais sans l'incliner pour faire écouler le surplus. Laissez-en dessus une grande quantité, car le mélange augmente beaucoup de transparence en séchant, et quand il sera sec, vous aurez une magnifique couche.

§ 10. Il est plus facile de se former une juste idée des circonstances dans lesquelles une semblable glace peut remplir des conditions dont une glace dépolie n'est pas capable, en en mentionnant quelques-unes. J'ai pu mettre au point une maison à trois étages à une distance telle et avec un objectif si petit, que sa grandeur sur la glace au foyer ne dépassait pas $0^m.02$ de hauteur, en me servant du plus petit diaphragme avec un objectif globulaire de Harrison (261, 354, III), de $0^m.07$ de foyer, ce qui admet fort peu de lumière. Il était possible, avec un microscope simple, de distinguer clairement, sur la glace, les lignes blanches qui séparent les briques. Jamais on ne pourrait trouver une glace dépolie capable de laisser voir une telle quantité de détails, quoique un metteur au point adroit puisse peut-être mettre au foyer avec assez de soin sur une telle maison pour obtenir ces lignes visibles sur le négatif. Il n'y a donc aucun besoin, à mon avis, d'un plus ample raisonnement pour faire voir que le résultat est meilleur et que l'on a moins de difficulté avec une bonne glace qu'avec une mauvaise.

§ 11. Je n'étais pas encore satisfait des glaces à la baryte, tant que

je ne me serais pas prouvé à moi-même que rien ne pouvait être inventé de mieux; j'ai donc continué mes expériences et j'ai enfin trouvé une couche qui ne laisse absolument rien à désirer. La finesse de sa contexture est parfaite, elle est facile à obtenir et ne demande aucune protection. C'est tout simplement de l'*empois* (541).

De l'empois pur, fin, et bien bouilli, est passé dans une mousseline pour enlever les grumeaux, et alors étendu sur la glace. Il ne faut pas le renverser de dessus la glace, mais l'étendre à l'épaisseur de deux ou trois millimètres au moins. On le met alors à reposer dans un endroit privé d'humidité et on le laisse sécher spontanément. Il ne faut pas le placer dans un tiroir, car il est alors si long à sécher, qu'une partie peut couler de la glace avant la dessiccation.

La glace doit être parfaitement pure et privée de toute graisse, sans quoi l'adhérence de l'empois en séchant ne serait pas suffisante, et la couche se détacherait en beaucoup d'endroits. Mais quand une fois il est sec, l'adhérence est très-grande, la couche est dure et ne se raie pas facilement. Il ne faut pas la vernir, car son grain est si fin que toute son opacité disparaît par l'effet du vernis, et que la couche devient aussi transparente que si l'on avait pris une glace propre et simple.

§ 12. Je ne pense pas que personne ait jusqu'à présent remarqué et utilisé cet emploi de l'empois, ainsi que la beauté de la couche qu'il fournit. On peut obtenir avec lui des résultats plus remarquables encore que ceux dont nous avons parlé plus haut, et la facilité que l'on a de se le procurer partout est encore un immense avantage. Combien de fois, en prenant des vues à la campagne, le bris de la glace n'a-t-il pas été une cause d'embarras irremédiable pour l'opérateur! Maintenant, qu'il se trouve un endroit où l'on ne puisse se procurer une glace dépolie, il ne s'en trouvera pas un où l'on ne puisse faire de l'empois! Et de plus, on remplacera un mauvais appareil par un bien meilleur.

§ 13. Avant de terminer cette étude, il est utile de dire quelques mots du châssis négatif qui sert à mettre au point. C'est, suivant moi, une grande erreur de fixer la glace dépolie ou toute autre surface, d'une *façon permanente* dans le châssis. Ce châssis porte une simple rainure qui est au-devant de la glace; sur le côté le plus éloigné de l'objectif se trouvent deux ressorts longs et courbés qui peuvent être poussés jusqu'à ce qu'ils appuient par leurs pointes sur la glace, et la maintiennent solidement. Cette construction comporte plusieurs avantages : elle permet de changer la glace et d'en essayer de diverses espèces.

159. — OXYDE DE FER MAGNÉTIQUE. (*Chim.*). V. 141, V, § 4.

---

160. — PAPIER POSITIF ALBUMINÉ POUR AGRANDISSEMENT. (Suite, 2e art.) : (V. Monckhoven, 1865). (*Phot.*). V. 135, V.

§ 19. *Exposition du papier dans l'appareil d'agrandissement.* — Le papier étant fixé avec 8 punaises sur une planchette, est soumis à la lumière dans l'appareil. Il ne faut pas l'exposer derrière une glace, la durée de l'impression serait ainsi considérablement augmentée.

§ 20. *Virage et fixage.* — Possédez une cuvette en bois et achetez dans le commerce de la toile revêtue de caoutchouc. Placez-la dans la cuvette, et vous aurez d'excellentes cuvettes, propres aux lavages, mais non aux bains d'argent, de virage ni d'hyposulfite. Avant de vous en servir, lavez-les plusieurs fois à l'eau pure.

Versez dans deux de ces cuvettes de l'eau de pluie, de manière que celle-ci occupe environ 6 centim. de hauteur. Immergez 4′ votre papier dans la première eau et 1′ dans la seconde. Ces eaux peuvent, du reste, servir à laver un très-grand nombre d'épreuves, et puis sont jetées aux résidus d'argent, car elles enlèvent tout le nitrate d'argent libre qui existe dans la feuille, et cette quantité est considérable.

§ 21. Après ce lavage, l'image doit être virée.

Le bain que nous employons de préférence est à l'acétate de soude. Nous le préparons ordinairement seulement 2 heures à l'avance, en dissolvant dans un litre d'eau 80 grammes d'acétate de soude (14) cristallisé et 1 gr. de chlorure d'or (273). Exposez le liquide un 1/4 d'heure au soleil; de jaune qu'il était au moment de la préparation, il devient vert. Placez-le ensuite dans l'obscurité ou à l'ombre 2 heures, puis versez-le dans une cuvette en porcelaine. Si vous vous servez de doubles feuilles, vous emploierez le système que nous avons décrit pour sensibiliser le papier de ce format dans une cuvette d'un format moitié moindre.

Le papier est immergé dans ce bain, où il ne tarde pas à changer de couleur. Du reste, nous n'avons rien ici à dire de particulier, sinon qu'en général les épreuves de grandes dimensions sont plus belles lorsqu'elles sont légèrement virées que fortement. De grandes épreuves bleues ou noires sont froides d'effet, et il vaut mieux un ton rouge légèrement pourpré.

Disons en passant que le bain à l'acétate de soude (14) se décompose assez rapidement et dépose de l'or à l'état d'oxyde, après quoi le bain ne vire plus. On peut le remettre en son état primitif de la manière suivante :

§ 22. Quand le bain est reposé dans un grand flacon toute une nuit, décantez avec soin le liquide clair dans un autre flacon, puis, quand le fond commence à couler, arrêtez-vous. Versez sur ce fond (ordinairement d'une couleur vert sale) quelques gouttes d'acide chlorhydrique (254) qui le dissout. Jetez-y un morceau de craie (428) ou deux pour neutraliser l'excès d'acide chlorhydrique, et filtrez. Vous aurez un liquide jaune qui est un mélange de chlorure d'or (273) et de chlorure de calcium (274). Versez ce liquide auprès du premier, exposez le mélange 10′ au soleil, et servez-vous-en 1 h. après.

Quand bien même vous prépareriez aujourd'hui un bain à l'acétate de soude et au chlorure d'or sans vous en servir, il se décompose lentement, dépose de l'oxyde d'or et ne vire plus que lentement. Il ne faut donc pas en préparer de grandes quantités à la fois.

§ 23. L'épreuve virée est passée dans une eau alcaline formée de :

Carbonate de soude (209 *ter*).	10 gr.
Eau.	1 litre.

puis immergée dans l'hyposulfite (795).

Le lavage après l'hyposulfite s'opère ainsi : 1° lavage pendant 1/4 d'heure dans une eau courante; 2° immersion du papier pendant 1/4 d'heure dans une eau salée formée de 1 partie de sel, en poids, dans 4 d'eau. Cette eau salée sert indéfiniment; 3° lavage de l'épreuve encore 1 heure dans une eau courante.

Alors l'épreuve est suspendue pour sécher.

161. — PAPIER POSITIF POUR AGRANDISSEMENTS : (A. Liébert, 1864). (*Phot.*). V. 135 — 160, V.

§ 1. *Salage.* — Les papiers au chlorure d'argent (262), destinés à fournir directement des épreuves amplifiées au moyen de l'instrument solaire, ne recevant les rayons du soleil que par transmission, à travers une lentille qui concentre les rayons et les renvoie après leur avoir fait traverser le négatif sur la feuille sensibilisée, demandent une préparation plus rapide que ceux destinés à recevoir l'image par le contact direct. On procède pour le salage des feuilles, comme on vient de le décrire pour le bain de sel simple ; seulement on double la proportion de chlorure, comme l'indique la formule suivante :

Chlorhydrate d'ammoniaque en poudre (261).	20 gr.
Eau ordinaire filtrée.	1 litre.

§ 2. La feuille, mise en contact avec ce bain, y restera seulement 2′, puis sera retirée et séchée.

Il faut avoir la précaution de marquer au crayon le côté non salé, pour éviter de se tromper lorsqu'on aura à sensibiliser ce papier, qui ne présente pas, comme celui préparé à l'albumine (46) et à l'arrow-root (115), une surface facile à reconnaître par son brillant glacé.

Ce papier, ainsi préparé, se conserve assez longtemps; mais on ne devra le sensibiliser qu'au moment de s'en servir.

Il est bon de prendre pour ce procédé un papier assez consistant, pour résister aux lavages abondants qu'il aura à supporter, et que la grande dimension de la feuille rendra encore plus difficiles à opérer sans déchirures.

§ 3. *Sensibilisation.* — Les bains à l'ammonio-nitrate d'argent offrent ce très-grand avantage que les tons sont plus riches et plus chauds que ceux obtenus par les bains ordinaires; que la sensibilité est beaucoup plus grande, qu'il fournit des épreuves plus vigoureuses, ce qui permet d'employer des clichés moins renforcés, et par conséquent moins durs; aussi l'image est-elle plus harmonieuse tout en présentant, dans les noirs, une vigueur et une profondeur extraordinaires, ainsi que des blancs purs et éclatants.

§ 4. La préparation du bain d'ammonio-nitrate d'argent se fait de la manière suivante :

Mettez dans un flacon :

Azotate d'argent cristallisé (983).	200 gr.
Eau distillée	1000

Après dissolutions, mettez à part, dans un autre flacon, 200 centim. cubes de ce liquide, puis versez dans les 800 centim. cubes restants, de l'ammoniaque liquide concentrée, jusqu'à ce que le précipité qui se formera tout d'abord soit complétement redissous, et que la dissolution ait repris sa limpidité première.

§ 5. L'ammoniaque (90) doit être versée par petite portion à la fois, en remuant continuellement le mélange. Lorsqu'il commence à s'éclaircir, on doit avoir soin de verser doucement pour ne pas le mettre en excès.

Ajoutez alors les 200 centim. cubes de solution qui ont été mis de côté. Il se produira un nouveau précipité, mais on le séparera parfaitement en filtrant deux fois.

On donnera à ce bain une sensibilité encore plus considérable, et on évitera qu'il ne noircisse trop rapidement en ajoutant, avant de s'en servir,

Acide azotique (1002)..	20 gouttes.

par 1000 c. c. de solution.

§ 6. Lorsque, après un certain temps d'usage, ce bain sera devenu noir, on pourra y ajouter de nouveau quelques gouttes d'acide azotique pour le clarifier, puis on le filtrera avant de s'en servir.

§ 7. Ce bain, d'une sensibilité extrême, sera tenu à l'abri de la lu-

mière dans un flacon noirci à l'intérieur avec un vernis au bitume de Judée, dont on donnera la description plus loin; on devra le préparer au fur et à mesure des besoins, pour qu'il conserve son maximum de sensibilité et éviter qu'il ne noircisse. On sensibilisera les feuilles en les laissant flotter trois minutes seulement sur le bain ainsi préparé. Les épreuves ne perdant pas autant de leur vigueur, dans le bain de virage qui sert pour ce genre de travail, que celles tirées sur papier albuminé, l'impression ne sera pas poussée aussi loin.

§ 8. Les papiers préparés sur les bains d'ammonio-nitrate sont, comme nous l'avons dit, d'une plus grande sensibilité que les papiers albuminés préparés à la manière ordinaire. C'est pourquoi ils sont préférables pour les épreuves amplifiées au moyen de l'appareil solaire; on pourra cependant se servir de papier albuminé pour ce genre de travail, si surtout on lui fait subir des fumigations ammoniacales au sortir du bain d'argent à 20 pour 100. Pour cela, il suffira de le fixer sur une planchette avec des punaises, lorsqu'il est encore humide, et de l'exposer pendant 5′ ou 6′ au-dessus d'une caisse de 1 mètre cube environ, dans le fond de laquelle on aura mis un vase contenant 100 c. c. d'ammoniaque pure (90), le dessus de cette boîte étant ouvert, et la planche sur laquelle le papier est fixé servant en quelque sorte de couvercle; les vapeurs en s'élevant viendront imprégner la feuille humide de la solution d'argent; après cette préparation, le papier sera séché et impressionné, puis viré comme il a été dit par les bains alcalins (66). Avec notre nouvel appareil solaire sans réflecteur, la rapidité d'impression est telle, qu'on peut employer le papier albuminé et chloruré ordinaire comme celui dont on se sert pour les épreuves devant être tirées dans les châssis-presses; l'exposition pourra varier de 20′ à 1 heure seulement, selon l'intensité du cliché et la dimension de la feuille.

§ 9. Tous les bains devront être filtrés en les remettant dans les flacons; et au moment de s'en servir, si l'on omettait cette précaution, il s'attacherait souvent au papier des paillettes d'argent métallique, qui formeraient tache sur l'image.

§ 10. Parmi les précautions les plus importantes à prendre dans la préparation des papiers photographiques, nous signalerons d'abord une grande propreté, le soin qu'il faut apporter à éviter de toucher les feuilles ailleurs qu'aux coins, à s'assurer toujours que la couche de sel (1308) ou d'argent (112) s'est formée d'une manière uniforme et sans bulles d'air. Il faut encore rejeter les parties qui, par transparence, présenteraient des taches noires ou jaunes, dues à la présence d'un métal dans la pâte du papier, observer avec soin l'endroit du papier pour lui faire subir la préparation et éviter avec le plus grand soin que le liquide ne mouille pas l'envers, maintenir le papier à l'obscurité la plus complète dans un endroit frais et sec après sa sensibilisation, et jusqu'au moment où on lui a fait subir l'action des bains de virage et de fixage.

162. — PLASTIMONOGRAPHIE : (Claudet, 1865). (*Stat.*)

§ 1. L'appareil qui a reçu le nom de plastimonographe est un perfectionnement de l'invention qui fait la base du procédé de la photosculpture (1155).

Au moyen d'une lanterne magique, les clichés sont successivement projetés directement sur le bloc de glaise lui-même, de la dimension exacte qu'on désire donner au modèle de sculpture; mais comme l'image ne peut être exacte que sur un plan vertical, c'est précisément sur ce plan vertical que l'outil vient saisir l'image et suivre les lignes qu'il a à transférer sur le bloc.

§ 2. Qu'on s'imagine un instrument formé d'une tige mince d'acier pointue portant à l'autre extrémité un disque blanc en forme de champignon ; si, le tenant dans la main, on promène le disque sur le plan de l'image, en maintenant la tige toujours perpendiculaire sur le plan, toutes les parties de l'image viendront successivement pendant ce mouvement se représenter sur le disque. On conçoit que, si au milieu du disque il se trouve un point fixe quelconque, noir ou brillant, on pourra suivre avec ce point tous les contours et toutes les lignes qui viennent sur ce point se représenter sur le disque de l'image, et, pendant ce mouvement, la pointe de l'outil dont l'axe se trouve coïncider avec le point milieu du disque, tracera sur le bloc les mêmes contours.

§ 3. Il n'y a rien de si simple et de si ingénieux que l'application de ce principe fondé sur un phénomène d'optique très-curieux : pratiquement l'image de la chambre obscure n'est apparente que lorsqu'elle rencontre un écran qui la réfléchit; l'écran peut se mouvoir, mais l'image reste toujours immobile ; on peut donc faire passer un point quelconque de l'écran mobile sur tous les points immobiles de l'image. Si l'écran est plus petit que l'image, il n'en réfléchit qu'une partie ; mais dans ce cas, en le faisant mouvoir, on peut successivement amener sur sa surface toutes les autres parties de l'image qui étaient invisibles. C'est précisément ce qui a lieu avec l'instrument de M. Claudet. Avec un disque de 5 ou 6 centimètres de diamètre, on peut examiner successivement tous les points d'une image dix ou quinze fois plus grande.

§ 4. Dans ce procédé, il se trouve même très-avantageux de n'avoir devant les yeux d'autre réflexion lumineuse que celle de la partie, qui suffit à guider et à suivre l'opération ; par cet isolement, la perception visuelle étant réduite à la dimension du disque, elle se trouve d'une intensité plus grande, et par la suppression d'une grande partie de l'image, celle qui reste visible devient beaucoup plus distincte, plus facile à suivre. Pour bien comprendre l'action du plastimonographe, qu'on se figure un écran fixé devant le bloc et qu'un outil tranchant et pointu pourrait traverser sans obstacles en suivant les lignes de l'image, et dont la pointe viendrait découper le bloc de glaise placé derrière, il est évident qu'il serait impossible d'avoir un moyen plus

exact et plus simple de produire la sculpture à l'aide de la photographie. Eh bien! c'est précisément le procédé de M. Claudet.

§ 5. L'outil qui coupe le bloc de glaise traverse en effet l'écran sur lequel se trouve l'image, car cet écran étant représenté par le disque mobile qui porte l'outil, c'est comme si l'outil découpait un écran immobile en passant par toutes les lignes ou contours qu'il porte.

§ 6. Par ce procédé, M. Claudet trouve le moyen de communiquer au bloc tous les contours des photographies dont la réunion forme un modèle de sculpture complet; mais on voit qu'il peut encore transférer sur le bloc tous les détails les plus minutieux de l'image pure de la photographie comme on pourrait les dessiner avec un crayon sur l'écran qui reçoit l'image photographique. M. Claudet a complété sa description en expliquant comment le disque portant l'outil de sculpture peut être toujours maintenu dans une position telle que sa surface suive invariablement le plan de l'image, afin que la tige de l'outil qu'il porte agisse sans déviation sur la ligne de projection de toutes les parties de l'image.

§ 7. Pour cet objet, le disque est fixé au milieu d'une barre plate qui peut glisser librement entre deux rainures ouvertes, pratiquées dans les deux montants d'un cadre vertical placé sur le plan de l'image, et au moyen de contre-poids, de cordes et de poulies, la barre est toujours maintenue à la hauteur où on l'arrête, et elle peut céder sans effort, et sans éprouver la moindre résistance, à tous les mouvements qu'on a besoin de lui imprimer verticalement, horizontalement et diagonalement pour diriger la marche du point noir du disque sur tous les contours ou détails de l'image.

163. — POURPRE DE CASSIUS (Etude du) : (Knaffl, 1865). (*Chim.*). V. 115, V.

§ 1. Les opinions sont partagées au sujet de la nature du pourpre de Cassius (108-5). Est-ce de l'or (1025) à l'état de division extrême, comme le veulent les uns, ou est-ce un composé oxydé à base d'or et d'étain (649) comme le veulent les autres? M. Knaffl est partisan de la première opinion et voici ses raisons, assez concluantes, comme on va voir. D'abord la présence du protochlorure d'étain (1223) n'est pas indispensable à la production du pourpre de Cassius; on peut atteindre ce but en remplaçant ce chlorure par celui du sodium (277). On y arrive également au moyen d'un alliage formé d'or (1025), d'étain (645) et d'argent (112). Enfin on peut même se passer d'acide azotique (1002) ou de toute autre source oxydante en se servant d'acide oxalique (1028) comme agent de réduction.

§ 2. On prend une dissolution de chlorure d'or (273) exempte d'acide azotique, on étend de 10 ou 12000 fois un volume d'eau ditillée et l'on additionne d'un peu d'acide chlorhydrique (254) concentré, ensuite on ajoute un excès d'acide oxalique et l'on chauffe à 30 ou 40°. De l'or se sépare en parcelles infiniment ténues; on retarde la séparation en ajoutant quelques gouttes d'acide chlorhydrique concentré.

Pour bien saisir le phénomène, il est indispensable d'opérer dans une capsule en porcelaine ; après un repos prolongé, l'or se sépare à l'état de poudre violette, devient alors parfaitement visible dans le verre et se présente au microscope sous la forme de paillettes qui paraissent rouges par transparence et jaunes par réflexion.

§ 3. M. Knaffl a réussi à précipiter l'or par lui-même et à l'obtenir ainsi à l'état cristallin ; l'or très-pur, tel qu'on l'obtient en traitant, comme il vient d'être dit, la dissolution d'or par l'acide oxalique (1028), est délayé dans de l'eau distillée, puis attaqué par l'eau régale, de manière à donner une dissolution saturée à froid. On ajoute 5 ou 6 parties d'eau, puis de l'or précipité par l'acide oxalique. Dans le cas où la dissolution a été parfaitement saturée, il se déposera de magnifiques dentrites d'or métallique.

§ 4. L'or qui s'amalgame le plus aisément est celui qui a été précipité par l'acide arsénieux, ainsi que les petits cristaux octaédriques obtenus en traitant le chlorure d'or (273) en dissolution bouillante par l'alcool amylique.

164. — PRÉCIPITATION (Etude sur la), au point de vue du développement des Images négatives. (*Chim.*). V. 152, V, § 8, 9.

---

165. — RÉACTIF SÉPARANT LE CALCIUM DU MAGNÉSIUM : (E. Sous-tadt, 1865). (*Chim.*)

§ 1. Une solution saturée de sulfate de chaux (1367) prise à 30° C., demeure parfaitement claire pendant quelques instants, quand on y ajoute un volume égal d'une solution saturée de tungstate de soude. Si l'on porte la solution à la température de 42° C., elle se trouble, dépose une couche mince sur le vase de verre qui la contient, et bientôt après il se forme un épais précipité. Une solution de chlorure de calcium (267) se comporte de la même manière. Le sulfate de magnésium n'est pas précipité par le tungstate de magnésium, à moins que les solutions des deux sels ne soient concentrées.

§ 2. En diminuant continuellement la quantité de sel de calcium, tandis que la quantité de sel de magnésium reste constante, on trouve que ce dernier exerce un pouvoir dissolvant très-appréciable. Dans une solution mélangée des sulfates de calcium (1367) et de magnésium, la présence du premier peut être découverte d'une manière évidente, quand il y est dans la proportion d'environ 1 partie sur 56000 parties liquides, contenant environ 1000 parties de sel de ma-

gnésium. Des expériences moins délicates faites avec les chlorures correspondants, ont conduit à des résultats semblables.

166. — REVIVIFICATION DU BAIN DE VIRAGE, pour papier, *à l'acétate de soude.* (*Chim.*). V. 195, V, § 21, 22.

---

167. — SATURATION. (*Chim.*). V. 152, V, § 9.

168. — SURSATURATION. (*Chim.*). V. 152, V, § 9, 10.

---

169. — TACHES ET LIGNES SUR LES COUCHES DE COLLODION : (S. Davis, 1865). (*Phot.*)

§ 1. Pendant le cours d'un travail entrepris l'année passée, je fus tout-à-coup arrêté par l'apparition d'un phénomène particulier, sous forme de lignes très-marquées se présentant sur la couche de collodion négatif et dans la direction de la plongée de la glace dans le bain vertical. Il me sembla, dans ce cas comme dans beaucoup d'autres, qu'un examen critique de ce défaut particulier pourrait mettre sur la trace de sa nature mieux qu'on ne l'avait fait jusqu'alors. Il ne faut d'ailleurs pas perdre de vue que les marques dans la direction du mouvement de plongée de la plaque étaient beaucoup moins apparentes dans les parties du négatif couvertes d'ombres et de lumières vigoureusement contrastées, qu'à tout autre endroit faiblement ou point impressionné. L'apparition de cet accident était fort désagréable, et ce ne fut pas une chose facile d'arriver à en reconnaître la cause ; c'est pour cela qu'il ne sera peut-être pas dépourvu d'intérêt de décrire les expériences diverses que j'ai faites pour me débarrasser de cet embarras.

§ 2. Mon attention fut tout d'abord attirée sur la valeur du bain, et plus spécialement encore sur celle du collodion; mais celui-ci était fait d'après une formule dont j'avais depuis longtemps l'habitude de me servir, formule qui me donnait d'excellents résultats. La première supposition qui me vint naturellement, fut que le bain d'argent con-

tenait une trop grande quantité d'éther (132) et d'alcool (68). Afin d'éliminer ces deux corps et toutes les autres impuretés accidentelles qui pouvaient s'y trouver, je soumis mon bain au traitement que l'on a reconnu bon pour ces sortes de circonstances.

En premier lieu, il fut traité par un même volume d'eau que sa quantité, l'iodure d'argent (837) précipité fut séparé, puis il fut amené à une légère alcalinité et insolé après avoir été évaporé dans une petite capsule pour chasser l'alcool et l'éther, et enfin, après l'avoir ramenée à sa quantité normale par de l'eau distillée, j'y ajoutai une quantité homéopathique d'acide nitrique (1002).

§ 3. Malgré ce traitement systématique et qui réussit ordinairement on ne peut mieux, la plaque faite après cela portait encore les mêmes lignes foncées dans la direction de la plongée de la glace.

Supposant alors qu'il pourrait arriver qu'il se trouvât dans le bain un excès de nitrate de cadmium (989) ou de bases alcalines, ou encore de matières organiques, je fis un bain neuf au moyen de nitrate d'argent (983) pur, et qui, préparé ainsi, défiait les recherches des plus habiles chimistes.

Le défaut persista cependant, et dans aucun cas ne fut diminué par un lavage final que j'essayai avant d'introduire la plaque dans le châssis négatif. La seule diminution remarquée le fut quand je me servis d'un bain qui contenait beaucoup moins de nitrate que l'on n'en met d'habitude.

§ 4. Ne trouvant aucune amélioration dans cette voie, ni aucune altération dans la composition du bain d'argent, je fus naturellement amené à conclure que le défaut avait son origine dans quelque particularité de la composition du collodion (307). Pour m'en assurer, j'iodurai plusieurs échantillons de bon collodion normal au moyen d'iodure de cadmium pur et de magnésium, chacun séparément, au lieu de la combinaison des deux avec un brômure, combinaison dont je me servais ordinairement. Le résultat de ces essais avec les collodions ainsi préparés, montra que l'accident ne pouvait pas être évité par ce moyen; mais j'appris seulement de cette manière qu'il était un peu plus intense avec le collodion qui ne contenait que de l'iodure de cadmium. La présence des brômures dans le collodion ne semble pas avoir d'effet, et il en est de même de la présence ou de l'absence de l'iode libre.

§ 5. Je n'avais plus, à ce moment, d'autre alternative que de diriger mon attention sur la composition du collodion normal lui-même. Les échantillons dont je m'étais servi étaient faits avec du pyroxyle (1241) préparé avec des acides à une température moyenne et dilués de façon à former une couche ni trop tenace, ni trop pulvérulente.

Je préparai donc deux nouveaux échantillons de nature opposée, c'est-à-dire faits avec du coton-poudre (409) préparé au moyen d'acides extrêmement dilués, et avec un autre préparé au moyen des acides les plus forts que l'on puisse employer pour préparer du coton

soluble. J'espérais beaucoup de ces expériences, mais elles ne me menèrent qu'à un complet désappointement.

§ 6. Ayant donc reconnu que le collodion préparé avec les deux espèces de pyroxyle ci-dessous produisait le même effet que l'autre, il ne me restait plus à examiner que la nature de l'alcool (68), celle de l'éther (132) et leurs proportions respectives. Mais la chose devint de plus en plus mystérieuse, car je ne trouvai aucune altération dans la proportion des quantités d'alcool et d'éther employées, ni substitution de méthylique pour non-méthylique, d'hydraté pour non-hydraté, ni..., etc. Sur ces entrefaites, je relus un article de M. Thomas, dans lequel il attribue ces lignes à l'action de la lumière actinique tombant sur la couche de collodion pendant que la solution du bain coule librement à sa surface. Quoique peu disposé à croire à la vérité de cette théorie, je pensai à l'essayer en préparant quelques glaces en présence de la plus petite quantité possible de lumière non actinique, presque dans l'obscurité; mais je trouvai, ce que je pensais bien, que le défaut se présentait avec autant d'intensité que dans les autres circonstances. Réunissant donc tous ces faits, je ne pus pas penser autre chose, sinon que l'effet dont je me plaignais avait dû se présenter quelquefois aux remarques des photographes les plus soigneux et des fabricants des meilleurs collodions, mais qu'aucun d'eux n'avait inventé un remède contre cet inconvénient.

§ 7. Après avoir donc fait les expériences dont je viens de parler et beaucoup d'autres encore, l'examen scrupuleux de la plaque avant l'exposition, me convainquit que les lignes intenses étaient faiblement visibles avant le développement, en se mettant dans des conditions d'éclairage favorables. C'est ce que je trouvai dans le cas d'une plaque préparée à la manière ordinaire, lavée avec soin, et soumise alors à un examen attentif avec la lumière frappant dessus sous l'angle le plus favorable pour découvrir les plus petites marques. La question devient donc tout naturellement celle-ci : Ces lignes se forment-elles simultanément à la première immersion de la plaque dans le bain, ou graduellement, ou pendant le temps qui s'écoule entre l'émersion et la réimmersion de la couche dans le bain?

§ 8. Pour découvrir ce point, j'ai introduit une plaque dans un bain placé dans une cuvette en verre et mis d'avance dans la position la plus favorable pour que la lumière du jour assombrie me permît cependant de découvrir la plus petite modification appréciable. Lorsque la plaque fut introduite dans le bain ainsi placé, il me fut facile de découvrir la formation *graduelle* des lignes dont je me plaignais, et leur accroissement jusqu'à la plus grande intensité dans les 3/4 d'une seconde environ. Naturellement, il fallait chercher le moyen d'opérer de manière que leur formation fût absolument évitée.

§ 9. Cette méthode consiste à soulever et tremper la plaque en très-peu de temps après la première introduction dans le bain. Des essais subséquents de cette manipulation m'ont prouvé que cela seul constituait le remède certain du danger dont je me plaignais et que cela

était efficace dans les conditions les plus réfractaires. Je recommande donc, contrairement aux instructions ordinaires, de plonger et sortir plusieurs fois rapidement la plaque collodionnée, immédiatement après sa première immersion dans le bain d'argent vertical. Le résultat final est encore amélioré par une augmentation de sensibilité, une préparation plus rapide de la plaque, toutes circonstances éminemment favorables à la production d'une bonne image.

§ 10. L'habile rédacteur du *British journal of Photography* pense, au sujet de cet accident, que les raies mentionnées proviennent d'une cause plus complexe.

Sur les négatifs, les raies qui prennent leur naissance dans le bain, viennent de quatre sources : 1° d'alcalinité (66); 2° de trop d'acidité (22); 3° d'accumulation d'éther (132) et d'alcool (68); 4° elles sont souvent produites dans la saison froide, quoique se servant d'un bain d'ailleurs dans les meilleures conditions.

§ 11. Dans le premier cas, le remède le plus sûr et le plus facile est d'aciduler le bain au degré convenable, et cet océan de malheurs cessera immédiatement d'exister. Ce n'est pas un fait peu surprenant, et d'abord assez difficile à bien comprendre, que de signaler qu'une condition opposée de mode de préparation amène un phénomène semblable, et cependant cela est. Un bain suracidifié est souvent la cause immédiate et évidente du même défaut que tout à l'heure, ou au moins d'un défaut qui lui ressemble absolument. Dans ce cas, le remède n'est pas plus difficile ni plus long à appliquer que pour le premier.

§ 12. On n'observe seulement la troisième source de raies que dans un vieux bain qui a déjà trop servi. Pour y remédier, on adoptera avec succès le procédé de l'insolation pendant un certain temps dans un vase ouvert, ou la méthode de l'évaporer à siccité, puis de remplir avec la même quantité d'eau distillée. La dernière cause de raies, c'est-à-dire une basse température, n'est pas plus irremédiable, et peut être évitée, mais non pas par la méthode recommandée plus haut et qui est tout-à-fait mauvaise.

Pendant l'hiver, pour éviter ces maudites raies, il faut immédiatement, après avoir plongé la plaque dans le bain, la remuer en levant, en baissant et *de côté*, pendant une minute environ, sans la retirer de la solution, mais laissant toujours la couche de collodion à son contact. Cette manière est la seule certaine, et nous en avons donné bien des fois l'explication, tandis que c'est une erreur de recommander de sortir et rentrer la plaque du liquide immédiatement après l'immersion, c'est la véritable manière de donner naissance à des raies de différentes espèces, et toutes également fatales à la beauté de l'épreuve.

Dans tous les cas, il faut bien se persuader que ce défaut ne vient jamais que d'une cause mécanique.

RÉPERTOIRE ENCYCLOPÉDIQUE

DE

PHOTOGRAPHIE

PARTIE PÉRIODIQUE.

TROISIÈME ANNÉE.

170. — ALCOOL PYROXYLIQUE. (*Chim.*). V. 646 — 180, V, § 11.

171. — AMÉNAGEMENT D'UN ATELIER PHOTOGRAPHIQUE. V. 720 — 276, 285, 350, III — 173, IV.

§ 1. On peut considérer que dans un atelier photographique, il y a deux sortes de lumière, celle qui produit l'éclairage et rend les objets visibles, et celle qui est douée d'actinisme ou de valeur chimique. La première est composée des rayons jaunes (856), oranges (1026) et rouges (1298) du spectre solaire ou émanant de tout autre point lumineux; la seconde comprend les rayons bleus (171) et violets (1497).

La première des deux est une cause de gêne pour le photographe, parce qu'elle n'est pas toujours facile à maîtriser. Dans tous les cas, on doit en écarter la plus grande partie pour laisser la place aux rayons actiniques.

§ 2. On arrive à ce résultat au moyen de milieux transparents laissant passer seulement la couleur de lumière utile, et absorbant le reste; c'est ainsi qu'un verre jaune transmet la lumière jaune, et qu'un bleu laisse passer la bleue. De même, les milieux colorés opaques réfléchissent leur couleur seule, car c'est par cette propriété des surfaces réfléchissantes que la matière *possède* pour nous une couleur.

Par conséquent, un atelier photographique ne doit être éclairé que par de la lumière appropriée qui doit être transmise par un milieu

convenable ; de plus, il est nécessaire qu'elle soit modifiée par des réflecteurs.

§ 3. La meilleure lumière est donc la bleue pour les opérations photographiques exécutées à l'intérieur d'un atelier. On l'obtient en vitrant toute la surface en dessus et par côté, au moyen de verres de cette couleur.

En général, cette teinte est obtenue plus ou moins violette par le cobalt (304). On aura soin, de plus, que les murs et les boiseries soient couverts de papier bleu. De cette manière, on élimine toute lumière provenant de l'extrémité jaune du spectre.

Il résulte de cet arrangement que la lumière dans l'atelier est moins éclatante, mais tout aussi efficace que si tous les rayons, même les défavorables, étaient introduits. De plus, cette lumière photographique est facilement aménagée suivant le besoin.

§ 4. En général, une galerie photographique est munie d'un vitrage en dessus et par côté : il est avantageux que les deux côtés puissent être garnis de verres, mais cela n'est pas toujours praticable et dépend de la construction de la maison.

Il faut, autant que possible, que le dessus ait l'exposition du nord; dans ce cas, le faîte du toit est dirigé d'est en ouest. Dans ce cas, il est bon que le toit et le côté fassent sans interruption entre eux un angle de 120° environ.

§ 5. Le ciel et le côté de la galerie doivent être munis de deux systèmes de rideaux glissants de différents degrés d'opacité, pour enlever ou admettre de la lumière suivant le besoin.

Le fond peut être revêtu sur un de ses côtés d'une couleur uniforme bleue ou gris-cendré, et de l'autre blanche ; il faut qu'il soit suffisamment éloigné du modèle. L'écran latéral sera placé en face du vitrage et tournera sur un axe vertical placé au centre, de manière à pouvoir le faire varier au moment où l'on en a l'utilité. Ce mouvement autour d'un axe est commode pour réfléter la lumière dans les cavités toujours trop noires des yeux, sous le nez, les lèvres, le cou, etc.

§ 6. Pour être certain de produire un relief agréable sur l'épreuve photographique, il est bon de se procurer deux autres écrans de même grandeur et de même monture que celui dont nous venons de parler ; ils ont environ $1^m.50$ de long sur 2^m. de haut.

Voici comment on se sert de ces appareils :

Soit AB (fig. 420) le fond, BC la partie pleine du côté, CD le vitrage latéral, HG, CJ et FZ les trois écrans réflecteurs. Supposons en O le modèle. La chambre noire sera placée, soit devant l'écran FZ, soit à côté de lui, soit derrière; dans ce cas, on y fait une ouverture suffisante pour passer le tube de l'objectif.

§ 7. La lumière immédiatement verticale sur le modèle, peut aussi bien être réflétée que celle qui vient dans toute autre direction : au-dessus et en face du modèle, on place à cet effet des rideaux de gaze

bleue. Par cet arrangement, on peut adoucir la lumière autant et aussi peu qu'on le veut. Premièrement, on obtient une douce *lumière de face* par le rayon YZ et ZO, au moyen d'une simple réflexion sur l'écran bleu FZ. Après deux réflexions, le rayon NP, PT et TO éclaire *le côté* du modèle. Or, ce rayon est moins intense que le précédent, parce qu'il a subi deux réflexions après sa transmission à travers le vitrage.

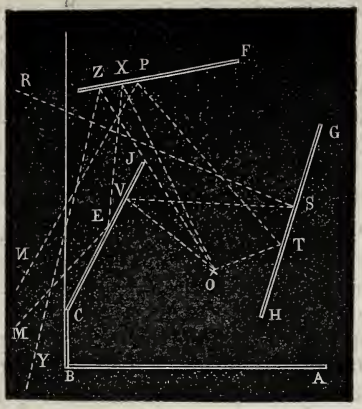


Fig. 420.

§ 8. Une faible quantité de lumière peut, après deux réflexions, être dirigée *sur l'autre côté* du modèle O, par le moyen du rayon ME, EX et XO, de même que par RS, SV et VO. Enfin, une plus faible portion encore de lumière peut éclairer la pose après s'être réfléchie trois fois, d'abord sur FZ, puis sur HG et enfin de CJ sur le modèle O.

§ 9. D'après ce qui précède, il est évident qu'on produit une diminution graduelle de la lumière du devant du modèle jusque derrière lui. Cette condition est la cause du relief. De plus, toutes les cavités noires des yeux, le dessous du nez, des lèvres, du cou, etc., sont parfaitement éclairées. La lumière et les ombres s'accusent et se mélangent réciproquement sans duretés et sans lignes tranchées qui indiquent l'emploi d'une lumière mal dirigée.

Le fond, toujours moins éclairé par ce système que le modèle, le repousse en avant, et ne l'englobe pas, comme on ne le voit que trop souvent. Si l'on veut l'éclairer dans un cas donné, on y projette un léger reflet lumineux qu'on lui envoie au moyen d'un écran ou qu'on laisse passer entre deux, et ce trait de lumière double encore l'effet artistique.

172. — ANALYSE CHIMIQUE APPLIQUÉE A LA PHOTOGRAPHIE : (Ferd. Thomas, 1865). (*Chim.*). (Suite, XVe art.). V. 304, 317, 341, III. — 1, 23, 41, 62, 84, 103, 125, 138, 402, IV — 112, 148, V.

§ 138. — *Le fer* est un des métaux les plus répandus dans la na-

ture et à coup sûr le plus utile de tous dans les arts. Dans la nature, il se trouve principalement à l'état de sesquioxyde, soit anhydre, soit hydraté, de ferrate de fer FeO, Fe^2O^3, qui est l'aimant naturel, de carbonate FeO, CO^2, et surtout de sulfure ou pyrite.

§ 139. — Les composés du fer les plus usités dans la photographie sont :

Le protosulfate de fer (1230) FeO, SO^3+4HO,
Le protonitrate de fer (1229) FeO, NO^5,
Le perchlorure de fer (1128) $Fe^2 Cl^3$,
Le cyanoferrure de potassium (672) $3 CyFe, 2K+3HO$,
Le cyanoferride de potassium (673) $6 CyFe^2+3K$,
L'iodure de fer (844) FeI,
L'ammoniocitrate de fer (92) $3(NH^3+FeO) C^2H^5 O^{11}$),

et le saccharosulfate de fer (262, IV) qui paraît avoir une formule très-compliquée, se rapprochant beaucoup de :

$$41 (FeO,SO^3)+4C^{12}H^{11}O^{11}+204HO,$$

en admettant pour vraie la composition atomique indiquée (262, IV, § 3). Mais jusqu'à vérification de cette composition, nous ne donnerons la formule précédente que sous toutes réserves.

§ 140. Le protosulfate de fer est surtout employé en photographie comme révélateur. En analyse chimique, il sert à précipiter l'or (1025) de ses dissolutions, et à découvrir l'acide nitrique (1002) NO^5, ou les vapeurs nitreuses $\begin{cases} SO^3 \\ SO^2 NO^4 \end{cases}$ (23, IV, § 38).

On le prépare aisément en dissolvant à chaud des petits clous bien exempts de rouille dans l'acide sulfurique (1380) étendu de 7 parties d'eau. Quand le dégagement d'hydrogène (786) a cessé, on filtre la liqueur, on l'aiguise de quelques gouttes d'acide sulfurique (1380), et on la laisse ensuite cristalliser (317, III, § 16, 17 et 18) par refroidissement. On doit, pour ces opérations, choisir les vases en verre aussi minces que possible, et chauffer sur une toile métallique (317, III, § 13).

Le sulfate de fer s'oxyde à l'air, à moins qu'on ne le précipite par l'alcool (68) ajouté en quantité suffisante. Les cristaux peuvent ensuite se conserver indéfiniment au contact de l'air sans s'altérer.

La *couperose verte* (426) du commerce contient du sulfate de peroxyde de fer $Fe^2 O^3, 3SO^3$ (1133), dont on se débarrasse par dissolution dans l'eau, filtration, puis précipitation par l'alcool.

En faisant de toutes pièces le sulfate de fer, il est bon d'ajouter un peu de sulfure de fer à la limaille ou aux clous, parce que l'oxygène (1033) de l'air oxyde l'hydrogène sulfuré (787) qui se produit, et ne s'attaque pas au protosulfate de fer.

§ 141. Le *perchlorure de fer* (1128) est un agent usité en photographie, pour les épreuves au charbon dans le procédé Poitevin. En analyse chimique, il sert à reconnaître quelques sels organiques, tels que les *formiates*, les *acétates*, etc. On l'emploie également pour la

recherche des *ferrocyanures* avec lesquels il produit un précipité *bleu de Prusse.*

Pour le préparer, on fait dissoudre du fer en limaille (880) dans de l'acide chlorhydrique (254) étendu d'eau :

$$Fe + HCl, HO = FeCl + H + HO.$$

Pour changer ensuite le protochlorure en sesquichlorure, il faut ajouter un peu d'acide nitrique (1002), qui forme avec l'acide chlorhydrique en liberté de l'*eau régale* (531) (41, IV, § 50), laquelle opère la transformation. On peut encore introduire dans la dissolution de protochlorure, du chlore (252) jusqu'à refus.

Pour s'assurer que la dissolution ne contient plus que du sesquichlorure, on doit essayer si elle ne produit aucun précipité avec le cyanoferride de potassium (673), parce que ce composé précipite en bleu les sels de fer au minimum.

§ 142. Ce serait ici le cas de parler de l'acétate de protoxyde de fer (13) $FeO, C^4H^3O^3$, mais en traitant des acétates en général, nous aurons l'occasion d'exposer le rôle de ce sel en analyse chimique.

§ 143. Passons maintenant aux cyanoferrures de potassium.

Le *jaune* (672), ou le cyanoferrure proprement dit, sert à précipiter en bleu les sels de fer, et ceux de cuivre (439) en brun marron.

Le *rouge* (673), ou cyanoferride, s'emploie surtout pour distinguer les sels de sesquioxyde de fer d'avec les sels de protoxyde, parce qu'il n'a aucune action sur les premiers, tandis qu'il précipite en bleu les derniers.

§ 144. Nous renvoyons aux quatre premiers volumes de ce répertoire le lecteur qui désirerait compléter les notions que nous avons données sur les sels de fer ou acquérir celles que nous avons passées sous silence. Nous répéterons ici ce que nous avons déjà eu maintes fois l'occasion de dire, c'est que nous n'avons en vue, dans ce cours, que les besoins de l'*analyse chimique.*

§ 145. Les sels de protoxyde de fer se reconnaissent surtout aux caractères suivants :

1° Le cyanoferrure de potassium y produit un précipité blanc bleuâtre, qui passe rapidement au bleu.

2° Le cyanoferride de potassium y produit un beau précipité de bleu de Prusse.

§ 146. Les sels de sesquioxyde de fer se reconnaissent aux caractères suivants :

1° Avec le cyanoferrure de potassium, ils produisent un précipité bleu de Prusse.

2° Avec le cyanoferride de potassium, ils ne forment aucun précipité.

§ 147. En analyse chimique, le fer se dose généralement à l'état de sesquioxyde anhydre. (*Sera continué.*)

173. — ANTIMONIO-SULFATE DE SOUDE. (*Chim.*). V. 159, V.

174. — CHASSIS POSITIF ÉCONOMIQUE portatif et facile à construire soi-même : (Gobe, 1865). (*Phot.*). V. 240, 241, 242, 243 — 279, III.

§ 1. Si jamais appareil photographique a été facile à construire par les amateurs, c'est bien celui-ci ; et non-seulement il n'exige pas de dépense, mais il offre l'avantage d'une excessive légèreté tout en gardant une rigidité suffisante. Disons cependant que son principal emploi est pour les petites glaces 1/4, 1/3, 1/2 et stéréoscopes : au-delà, il demanderait à être construit d'une manière plus solide et alors une partie de ses avantages s'amoindrirait.

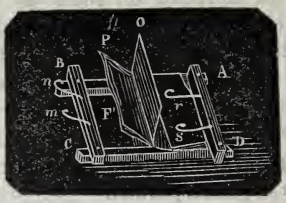


Fig. 421.

§ 2. A, B, D, C (fig. 421) sont des morceaux de règle ordinaire en bois de 1 cent. d'équarrissage : il est meilleur de prendre de petites tringles de chêne que les règles que l'on trouve dans le commerce, mais sans durer aussi longtemps, celles-ci réussissent très-bien. Les morceaux A B, D C, les plus longs ont $0^m.145$; les autres, A D, CB, plus courts, ont $0^m.125$.

AD et BC sont élevés sur AB et CD comme le montre la figure, et la partie qui dépasse à chaque règle est de 1 cent. environ.

§ 3. Sur les deux règles AB, DC s'appuie un volet O, S, formé de deux morceaux de verre double ordinaire juxtaposés et recouverts en dessus d'une bande de peau de 2 cent. de large, collée sur la juxtaposition au moyen de la colle (87, V) et formant charnière. On aperçoit en S l'opacité du cuir indiquée sur le verre transparent.

O est une des moitiés du volet relevée, elle laisse voir P, un petit coussin de papier buvard en F' qui est le négatif reposant tout simplement sur les deux règles AB, CD.

§ 4. Il s'agissait maintenant de maintenir l'adhérence entre les pièces superposées : rien de plus simple. Sur chacune des règles les plus courtes AD, BC, on fait deux trous un peu obliques de dedans

en dehors, c'est-à-dire que partant de l'angle supérieur interne de chaque angle — angle regardant vers la charnière de cuir — le trou gagne l'angle diagonalement opposé ou inférieur externe.

Dans chacun de ces trous, on place un fil-de-fer de 2mm de diamètre et fait comme l'indique la figure *a, n, m, r, d*. Seulement il faut bien remarquer que la partie recourbée *n, m, r, d* fait avec celle qui s'enfonce dans ce bois, un *angle* parfaitement *droit*.

§ 5. Il résulte de cette disposition que, tournant autour de son point d'insertion, chacun de ces ressorts décrit un cercle oblique et tangent au plan du volet, et que quand il rencontre cette surface, il agit sur elle à la façon du valet des menuisiers.

En détournant donc les ressorts en dehors, comme *n, m*, le volet est libre, en le ramenant en *r, s*, le volet est serré sur le négatif et rien ne peut se déranger, car en courbant un peu plus ou un peu moins les ressorts, on est toujours maître d'augmenter ou de diminuer la pression d'une manière convenable.

§ 6. Pour consolider l'ensemble du châssis et empêcher les mouvements diagonaux, il est bon de clouer *sous* les règles AD, BC et entre les autres AB, CD, un morceau de règle de longueur exacte pour butter contre celles-ci. De cette manière, on obtient par-dessous un châssis à cadre régulier. Un de mes élèves a utilisé l'épaisseur de ce cadre pour en faire un dégradoir automatique porte-auréole. Il fixe son carton, percé d'une ouverture calculée, sur ce cadre, et expose à la lumière. La distance, fournie par l'épaisseur des règles, entre le négatif et le carton percé, suffit pour estomper les contours de l'ouverture et former un dégradé parfait.

175. — COLLODION NÉGATIF : (Daems, 1865). (*Phot.*). V. 314 à 345 — 124, 125, 128, 155, 344, 345, III.

§ 1. Collodion. Prenez :

Ether (657)	100 gr.
Alcool (68)	200
Coton azotique (409)	10

d'autre part :

Alcool (68)	200
Iodure d'ammonium (836)	5
— de cadmium (841)	4
— de zinc (852)	1
Brômure d'ammonium (183 *quater*)	2
— de cadmium (185)	2
Fluorure d'ammonium	0.2

Confectionnées séparément, ces deux solutions doivent être mélangées parfaitement la seconde à la première, après un jour entier de repos.

§ 2. On reste dix jours ensuite sans ouvrir le flacon, puis on en prend la quantité nécessaire pour opérer un jour ou deux. Alors seulement, on y ajoute la solution suivante, qu'on laisse tomber goutte

à goutte et s'incorporer au collodion, jusqu'à ce que celui-ci ait atteint le ton doré du vin de Madère :

Alcool (68)	100 gr.
Iode (828)	à saturation.

Agiter le flacon après chaque addition de la solution précédente.

§ 3. Bain d'argent :

Eau distillée	1000 gr.
Nitrate d'argent cristallisé (983)	70

Acide nitrique (1002) jusqu'à ce qu'il rougisse le papier de tournesol :

Eau distillée	1000 gr.
Nitrate d'argent fondu (983)	80

Acide nitrique (1002) jusqu'à ce qu'il rougisse le papier de tournesol.

Si en développant, l'image se présentait voilée, il suffirait, pour les cas ordinaires, d'ajouter quelques gouttes d'acide acétique cristallisable (19). Si le voile persistait, on serait obligé de laisser reposer le bain pendant vingt-quatre heures pour qu'il se rétablisse parfaitement en état.

§ 4. Révélateur :

A.	Eau	1250 gr.
	Sulfate de fer (1230)	30
	Nitrate de potasse (995)	20
B.	Acide borique (182)	14
	Alun (82)	2
	Alcool (68)	20

Après un jour de repos, il faut joindre la solution B à la solution A; il se produira alors au fond du flacon une sorte de dépôt qu'il faudra laisser vieillir pendant 15 à 20 jours au moins, si l'on veut obtenir un bon résultat; puis filtrer. S'il s'agit de renforcer le cliché, on n'emploiera l'acide pyrogallique (1239) que pour les reproductions dont le rendu nécessiterait une grande vigueur de tons; pour tous les cas ordinaires, on ajoutera simplement au révélateur quelques gouttes de bain d'argent à 4 pour 100 et on réitérera cette opération jusqu'à ce qu'on ait atteint l'intensité voulue.

§ 5. Pour les cas nécessitant l'emploi de l'acide pyrogallique, on se servira du liquide suivant, après avoir parfaitement lavé le cliché et versé une première fois l'acide pyrogallique :

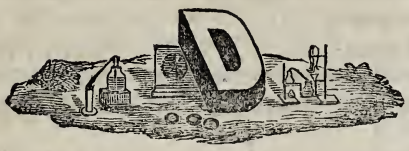
Eau	1000 gr.
Acide pyrogallique (1239)	4
Acide citrique (299)	2
Alcool (68)	30

Ajouter quelques gouttes de la solution d'argent à 4 pour 100, au moment de s'en servir.

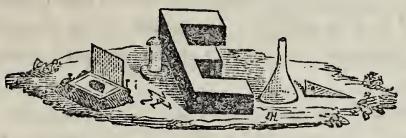
§ 6. Fixateur :

Cyanure de potassium (456)	10 gr.
Eau non distillée	100

176. — COURBES pour représenter les lois chimiques (Emploi des). (*Géom. anal.*). V. 214, V.



177. — DISSOLVANTS A BON MARCHÉ DU PYROXYLE ou Coton-poudre. (*Chim.*). V. 180, V.



178. — ÉCLAIRAGE DU MODÈLE, AU MOYEN DE TROIS ÉCRANS RÉFLECTEURS. (*Dess.*). 171, V.

179. — ÉMAILLURE DES PHOTOGRAPHIES SUR PAPIER : (G. Tunny, 1864). (*Phot.*)

§ 1. On nettoie une glace et on la revêt de collodion à la manière ordinaire : le colodion seulement ne doit pas être ioduré et sera choisi plutôt d'une nature dure que poudreuse. On met à tremper pendant quelques heures :

Gélatine (723) . . . . . 30 gr.

dans :

Eau . . . . . 350 c. c.

puis on la fait bouillir dans un vase de terre et on y ajoute un blanc d'œuf pour la clarifier. Enfin, on filtre à travers une flanelle la solution pendant qu'elle est chaude encore.

§ 2. La gélatine est prête alors à revêtir la plaque collodionnée, ce qui se fait en en versant une suffisante quantité au centre de la glace et en l'étendant vers les bords au moyen d'un petit morceau de papier. Après l'avoir fait promener ça et là pendant quelques secondes, on l'égoutte dans un autre vase, de manière à pouvoir en faire usage encore, mais sans la faire retourner dans la provision, parce qu'elle a entraîné de la poussière avec elle. On en prépare ainsi un certain nombre et pour qu'elles sèchent, on les place sur une tablette de niveau ou sur une table.

§ 3. Alors qu'elles ont assez séché pour ne plus être que legè-

rement poisseuses, prenez vos épreuves qui ont été très-soigneusement lavées d'avance et rincez-les dans une cuvette d'eau très-pure et étendez-les immédiatement sur les plaques préparées. Ceci se fait de la manière la plus commode, en soulevant l'épreuve d'une manière horizontale et en laissant un de ses bords tomber sur le bord de la glace. Au moyen d'une très-faible pression l'image arrive peu à peu au contact de la glace, et l'eau qui coule en avant entre les deux surfaces prévient la formation des bulles d'air. Les épreuves peuvent être aussi mises à sécher en dessous, mais les chances de bulles d'air sont plus grandes.

§ 4. Huit cartes peuvent être superposées à une glace de 25×30. Pour cette grandeur d'épreuves, la méthode décrite est la meilleure. Mais pour les épreuves de grande dimension, il est plus commode de placer la glace sur un pied à caler (723) mis de niveau, de couvrir la gélatine d'eau autant qu'elle peut en contenir, et de coucher l'épreuve dessus, afin qu'elle flotte. On saisit alors l'épreuve et la glace ensemble par deux coins adjacents, puis soulevant légèrement ces deux coins, l'eau s'écoule, laissant l'image adhérer à la gélatine sans bulles d'air.

Si par hasard il s'en produisait une, on le verrait immédiatement en regardant par l'autre côté à travers le verre, et une légère pression du doigt suffirait pour la faire échapper par les bords.

§ 5. Quand le tout est sec, ce qui a lieu généralement au bout de 8 à 10 heures, on sépare l'épreuve en passant un canif autour des bords et soulevant le tout, puis on la monte à la manière ordinaire.

Je préfère autant que possible, avoir les cartes tout ajustées avant de les appliquer sur la glace, de manière que je n'aie plus qu'à encoller le dos de l'image pour la transporter immédiatement sur son carton. Par ce moyen, la surface émaillée se conserve aussi pure que possible, malgré le montage indispensable que la carte subit.

180. — ÉPREUVES POSITIVES SUR PAPIER COLLODIONNÉ au chlorure d'argent : (W. Simpson, 1864). (*Phot.*)

§ 1. L'usage du collodion pour contenir les sels sensibles nécessaires à la production des épreuves sur papier est certainement une idée nouvelle et l'une de celles qui doivent produire le plus d'avantages à la photographie. L'application du collodion lui-même n'est pas une nouveauté; l'exquise délicatesse de surface que possède sa pellicule et plusieurs de ses autres qualités avaient dès l'abord attiré l'attention, et de nombreuses expériences avaient été faites pour le rendre susceptible, en combinaison avec le papier, de servir à la production des négatifs et des positifs; mais le mode d'emploi était toujours rendu difficile par l'emploi du bain de nitrate d'argent dans lequel on immergeait la feuille ou sur lequel on la faisait flotter, afin d'obtenir un sel sensible par voie de double décomposition.

§ 2. L'avantage particulier qui se fait remarquer dans la nouvelle

méthode d'employer le collodion est d'abord ce fait que tous les sels sensibles à la lumière sont combinés dans un même véhicule, lequel, une fois étendu sur le papier, produit de suite une surface prête à être exposée sous le négatif. Dans le procédé habituel d'impressionnement, une feuille de papier contenant une quantité indéterminée de chlorure et une substance organique capable de se combiner avec l'argent est mise à flotter sur une solution de nitrate d'argent (983), laquelle, dès que la première feuille est relevée, contient déjà une quantité non déterminée de sels d'argent et une quantité également indéterminée d'autres matières. Chaque feuille mise sur le bain change la condition de la solution et c'est seulement par observation et par l'exercice de son jugement qu'on peut obtenir uniformément de beaux résultats.

§ 3. Lorsque les sels sensibles sont tous combinés dans un véhicule inerte, un pareil changement de conditions n'existe plus : chaque portion spécifique du véhicule employé contient une proportion définie des sels et la provision dont on se sert n'est point appauvrie ni changée d'aucune manière. Il n'y a point là d'échange de parties s'exécutant à chaque pas du procédé. La dernière feuille recouverte avec la liqueur d'un flacon contient à sa surface des sels sensibles mélangés exactement dans la même proportion que la première.

§ 4. Mais ici se présente naturellement cette question : Ce principe peut-il être rendu applicable à l'impression par le sel d'argent? Nous croyons qu'il est très-probable que le collodion peut, dans beaucoup de cas, être employé avec grand avantage pour l'impression par les sels d'argent. Le chlorure d'argent (262) n'est soluble ni dans l'alcool (68) ni dans l'éther (657). Néanmoins, il peut être tenu en suspension dans le collodion et nous avons quelques expériences dans ce sens qui semblent décisives.

§ 5. On dissout dans :

Collodion (375)	30 gr.
Nitrate d'argent (983)	0.40

Puis ayant dissous à part dans quelques gouttes d'eau distillée :

Chlorure de sodium (277).	0gr.10

on l'ajoute avec précaution, une goutte à la fois, au collodion, en secouant la bouteille entre chaque addition. Le résultat est quelque chose comme une émulsion de chlorure d'argent dans le collodion.

§ 6. Les particules de chlorure apparaissent avec une petitesse si bien infinitésimale, qu'elles demeurent à l'état de suspension, produisant une préparation opalescente homogène qui, au bout de 15 jours, ne semblait avoir aucune tendance à précipiter. Le papier couvert de ce collodion, exposé à la lumière, noircit, produisant une teinte d'un pourpre égal. Il n'est pas très-sensible et ne parvient pas par une longue exposition à la couleur bronzée ; mais ceci provient, sans doute, de la petite quantité de sels employés et probablement de quelque inexactitude dans leurs proportions, plutôt que du véhicule

dans lequel ils ont été formés. Cette difficulté est extrêmement facile à résoudre en employant une plus grande quantité de sel et prenant un soin spécial de calculer les proportions, de manière à s'assurer de la présence d'une certaine quantité de nitrate libre.

§ 7. L'échantillon de collodion dont nous nous sommes servi contenait un excès d'éther, tandis que pour le but que nous nous proposons, il devrait en contenir le moins possible. De l'alcool ordinaire rectifié peut dissoudre probablement 1 gramme environ de nitrate d'argent par 30 grammes de liquide, et un collodion qui contiendrait cette proportion donnerait de beaucoup meilleurs résultats. Il faut quelques précautions pour dissoudre le nitrate d'argent dans le collodion. La meilleure manière est celle-ci : Mettez le nitrate à dissoudre dans un mortier propre avec quelques gouttes d'eau et réduisez-le en pâte ; ajoutez alors un peu d'alcool rectifié et triturez le tout soigneusement dans le mortier, ajoutant de l'alcool peu à peu jusqu'à ce que le tout soit dissous. Le but est d'obtenir une solution aussi concentrée que possible, et un certain nombre d'expériences sont nécessaires pour déterminer la proportion de nitrate d'argent que les alcools de différentes forces peuvent dissoudre. C'est pour cela qu'il est difficile de donner des proportions exactes. Le chlorure employé doit être soluble dans l'alcool, ce qui ne rendrait plus nécessaire l'emploi des quelques gouttes d'eau additionnelles indispensables pour dissoudre les chlorures de sodium (277) et d'ammonium (261).

§ 8. Nous ne prétendons pas proposer cette méthode comme devant remplacer, dès à présent, l'impression sur papier albuminé, mais elle peut fournir à l'amateur une manière commode d'essayer un négatif, sans tout le tracas des cuvettes à nettoyer, des solutions à filtrer, etc., indispensables pour les procédés de l'impression ordinaire. Un flacon de cette préparation est toujours prêt à servir, et, en une minute, une feuille de papier est couverte et prête à mettre au châssis positif (235). Mais il y a un autre objet pour lequel l'impression par le collodion deviendra bientôt utile dans la pratique, nous voulons parler de son emploi dans la chambre solaire, et pour les épreuves par développement. Jusqu'à présent le papier ordinaire a été surtout employé pour ces épreuves par développement ; le papier albuminé (1106) n'ayant pas été généralement trouvé aussi bon. Diverses méthodes ont été inventées et essayées avec des degrés différents de succès pour retenir l'image à la surface, pour conserver ainsi la vigueur et se préserver de l'effet cotonneux d'une épreuve qui se trouve tout entière dans la texture du papier. Il nous semble que l'emploi du collodion fera disparaître toutes ces difficultés. Le papier recouvert de cette préparation conservera l'image à sa surface et facilitera matériellement ainsi toutes les manipulations. Après l'exposition, il ne restera qu'à le soumettre à la manière ordinaire, au développement, au fixage et au lavage. Pour le goût de la plupart des opérations, la texture de la surface donnée par le collodion sera une grande recommandation. Avec quelques variations légères dans les prépara-

tions et les manipulations, presque toute espèce de surface pourra être appropriée, depuis celle qui ressemblera à du papier ordinaire, un peu plus fine, mais non plus luisante, jusqu'à celle du papier albuminé ou émaillé le plus brillant.

§ 9. Quels sont maintenant les désavantages de cette méthode. Ils sont de trois sortes :

1° La difficulté de couvrir également de grandes surfaces ; 2° l'évaporation rapide, qui non-seulement augmente la difficulté, mais qui rend l'opération désagréable et dangereuse, par suite des vapeurs de l'éther ; 3° le prix élevé du collodion.

§ 10. La première difficulté est toute de manipulation et sera facilement vaincue par la pratique. La seconde et la troisième semblent plus considérables ; mais nous pensons qu'elles ne sont pas insurmontables, et le remède qu'on peut y appliquer répondra largement à ces deux objections.

§ 11. Le collodion est en général une solution de pyroxyline (409) dans l'éther (657) et l'alcool (68) ; mais il n'est pas nécessairement cela. Il existe d'autres dissolvants de la pyroxyline, outre l'éther ou l'éther alcoolisé. Ils ne sont peut-être pas nombreux, mais l'un d'eux semble remplir très-bien le but proposé. L'alcool pyroxylique ou naphte de bois commun est un excellent dissolvant de la pyroxyline, meilleur, en fait, que l'éther. Ce fait a été publié, il y a dix ans, par Spiller. Mais l'appréhension que l'on avait en plusieurs endroits du danger de mettre le bain d'argent en contact avec des composés méthyliques, n'en a pas rendu l'emploi usuel jusqu'à présent. Les échantillons communs de naphte de bois sont, il est vrai, assez peu attrayants par leur odeur pour ne pas rendre leur usage désirable si l'on en avait besoin. Mais nous nous sommes dernièrement assurés qu'en rectifiant fortement un échantillon de naphte, cette odeur désagréable peut être considérablement diminuée. Ici se présente une nouvelle difficulté. Un échantillon de naphte fortement rectifié coûte deux fois plus par litre que l'alcool méthylique, et quoiqu'il soit jusqu'à présent un dissolvant bon marché, il ne ferait pas encore assez descendre le prix du collodion, pour atteindre le but désirable de l'impression ordinaire.

§ 12. Il nous sembla que l'on pourrait employer ce naphte, non comme dissolvant seul, mais en en joignant à l'alcool et lui faisant prendre la place de l'éther. Ce mélange réussit parfaitement et donne une solution qui semble très-satisfaisante. Mais ici il faut noter un fait qui se rapporte à ces expériences. Nous fûmes un peu surpris de voir que le collodion fait avec ce naphte seul donne une couche qui est sèche, blanche, ou opaque, ou opalescente, poudreuse, et manquant de cohérence, au lieu d'être transparente, vitreuse et tenace. Nous essayâmes l'un après l'autre deux ou trois échantillons différents de pyroxyline qui tous nous donnèrent des résultats semblables. Nous sommes cependant disposés à attribuer ce défaut plutôt au col-

lodion qu'au dissolvant, nous en rapportant aux expériences de Spiller, qui avait remarqué une tendance semblable, en partie détruite par l'emploi d'un échantillon spécial de naphte anhydre.

§ 13. En composant un échantillon de collodion au moyen du naphte et de l'alcool, nous avons vu cette tendance disparaître et la couche devenir satisfaisante. Nous avons remarqué à ce sujet un fait singulier. En ajoutant de la pyroxyline dans la proportion de 1 gr. 20 pour 30 de collodion, elle fut parfaitement dissoute par le naphte, mais produisit une couche blanche poudreuse. En ajoutant de l'alcool assez pour réduire la proportion à 0,30 de pyroxyline par 30 gr., le collodion devint légèrement trouble et finalement donna une grande quantité de dépôt, mais la couche devint transparente et tenace.

§ 14. Nous pensons donc que par cette méthode on peut se procurer un collodion convenable et qui sera très-bon marché, surtout si l'on trouve en même temps le moyen de faire de la pyroxyline très-peu explosible. Son prix ne deviendra qu'une fraction du collodion négatif pur. Il ne s'évaporera pas assez rapidement pour nuire au manipulateur, ou pour altérer la finesse du collodion. Lorsque l'éther est employé en même temps que l'alcool, comme il est le plus volatil, il s'évapore rapidement et change la constitution physique du collodion. Le naphte et l'alcool, au contraire, ont à peu près le même degré de volatilité, et leur évaporation, tout en étant plus lente, se fera d'une manière à peu près égale pour chaque corps.

181. — ÉPREUVES POSITIVES SUR PAPIER, ÉMAILLÉES. (*Phot.*). V. 179, V.

182. — LAVAGE RAPIDE DES ÉPREUVES POSITIVES SUR PAPIER POUR AGRANDISSEMENTS : (Wilhorgne, 1865). (*Phot.*). V. 874 — 78, 79, 148, IV.

§ 1. J'ai indiqué (V. 13, V) dans cet estimable Répertoire un moyen facile d'abréger considérablement le temps employé ordinairement aux lavages qui suivent le bain fixateur des épreuves positives. Ce moyen semblait ne pouvoir s'appliquer qu'aux épreuves de petite ou de moyenne dimension. Or, la question des agrandissements étant à l'ordre du jour, l'article d'aujourd'hui me semble avoir une importance d'autant plus grande, que c'est surtout pour les épreuves amplifiées qu'on sent la nécessité d'agir avec promptitude, sécurité et la

presque certitude de débarrasser les épreuves de la substance à laquelle on est d'accord d'attribuer leur détérioration.

§ 2. Voici donc le moyen que je propose. Suspendez contre un mur une fontaine d'une capacité proportionnée à la grandeur des positives à faire, ayant aux deux extrémités de sa base deux robinets à large ouverture. Au-dessous de cette fontaine, sur un meuble propre à le soutenir, placez un pupitre à crémaillère ayant aussi à sa base une gouttière en zinc destinée à déverser l'eau qui s'écoulera de la fontaine, en passant sur une feuille de verre placée à demeure sur la partie antérieure du pupitre et faisant corps avec lui. Deux petites presses à bois maintiendront dans le haut du pupitre la feuille de papier qu'il s'agit de laver.

§ 3. L'eau tombant de la fontaine et traversant l'étendue de la feuille de papier sera reçue dans la gouttière qui, par une légère inclinaison, la déversera à son tour dans un baquet ou une terrine placée au-dessous. Cette nappe d'eau entraînera avec elle l'hyposulfite (795) qui se trouve, par mon système, seulement à la surface de l'épreuve, car on n'aura pas perdu de vue ma recommandation de ne faire subir au papier le bain fixateur (13, V) que *par affleurement*.

§ 4. Quant aux lavage et virage qui précèdent ce bain, ils peuvent avoir lieu par immersion complète ; mais dans ce cas, il est nécessaire que l'épreuve ait été séchée dans du buvard, afin que, déchargée de son poids d'eau, elle ne soit pas entraînée *dans* le bain d'hyposulfite de soude (795). Une précaution essentielle à prendre encore, c'est, après chaque lavage, de bien nettoyer le verre du pupitre, pour que les épreuves postérieures n'aient pas à souffrir de la présence possible de traces d'hyposulfite.

§ 5. Des épreuves de moyenne dimension, ainsi lavées, ne laissaient échapper que de l'eau pure à la fin de l'opération. Les dernières gouttes reçues dans une solution de bichlorure de mercure (157) n'y formaient aucun précipité. Cependant, par surcroît de précaution, je conseille d'agiter encore fortement dans une bassine pleine d'eau pure, après le lavage dont il s'agit.

183. — LENTILLES (Notions élémentaires sur les). (*Opt.*). V. 876.

§ 1. Prenez une plaque de laiton, de cuivre ou de tout autre métal et percez-y des trous de différentes dimensions, depuis un diamètre de 1/10e de millimètre jusqu'à 2 centimètres et plus. Dans chacun d'eux, faites tomber une goutte de baume du Canada (147) et laissez sécher. Vous aurez obtenu, de cette façon, un certain nombre de lentilles de pouvoir différent. Des gouttes d'eau placées de la même manière eussent été aussi bonnes, mais non permanentes. Si vous êtes habile dans le maniement du chalumeau (219), vous pouvez insérer dans les trous de petits fragments de verre dans chaque trou du métal et les y fondre : chacun de ces fragments, en se fondant, prendra une forme lenticulaire, et quand tous seront froids, ils formeront des lentilles permanentes et fixées d'une manière également solide.

§ 2. De semblables lentilles sont convexes sur leurs deux surfaces et prennent la dénomination de lentilles doublement convexes (fig. 139).

Si l'une des surfaces était plate, tandis que l'autre demeurerait convexe, ces lentilles seraient dites plan-convexes (fig. 141).

Supposons qu'une des surfaces demeurant convexe, l'autre devienne concave, vous aurez soit un ménisque ou une lentille concavo-convexe (fig. 143). Ce sera un ménisque si la concavité est moindre, c'est-à-dire plus plate que la convexité : dans le cas contraire, ce sera une lentille convexo-concave ou concavo-convexe.

Si les deux surfaces sont concaves, la lentille s'appelle biconcave (fig. 145).

Si une des faces est concave, tandis que l'autre est plate, nous avons une lentille plan-concave (fig. 147).

§ 3. Nous pouvons concevoir la lumière comme consistant en lignes droites ou rayons marchant des objets à notre œil. Prenez un tube de verre d'une longueur donnée et remplissez-le de fins fils de fer placés côte à côte longitudinalement, chaque fil de fer étant à peu près deux fois aussi long que le tube : ces fils pourront représenter les rayons de lumière; tant qu'ils sont dans le tube, ils demeurent parallèles et forment ensemble ce qu'on appelle un rayon de lumière. A leur sortie, laissez-les moins pressés les uns contre les autres, de manière à former une espèce de balai, on appellera cela un pinceau divergent ou un pinceau convergent suivant leur direction. Si la lumière *part d'un* point et s'en éloigne, il sera divergent; si elle vient d'une direction opposée et *marche vers* un point, il sera convergent.

§ 4. De tous les points de chaque objet procède un pinceau de lumière divergente : le rayon du milieu de chaque pinceau est nommé l'*axe* du pinceau. Ce rayon, et ceux qui l'environnent immédiatement, sont les plus efficaces pour produire l'impression visuelle du point duquel le pinceau émane.

§ 5. La propriété des lentilles doublement convexes (fig. 139), ou plano-convexes (fig. 141), ou du ménisque (fig. 143), est de convertir un faisceau de rayons parallèles en un pinceau convergent (fig. 138). Par conséquent, la propriété d'une lentille double concave, ou plan-concave, ou concavo-convexe, est de convertir un faisceau de rayons parallèles en un pinceau divergent, ou de rendre un faisceau convergent moins convergent ou même divergent.

§ 6. L'*axe* (121-123) d'une lentille est une ligne droite qui passe à travers le milieu de la lentille perpendiculairement à ses deux surfaces en ce point.

Le *sommet* est ce point où l'axe touche la surface de la lentille.

Le *foyer*, c'est-à-dire le *foyer principal* (876, § 8) d'une lentille, est le point brûlant de ladite lentille : c'est le point où les rayons parallèles du soleil convergent après être passés à travers la lentille et se croisent les uns les autres sur l'axe.

§ 7. L'image d'un objet se trouve toujours sur l'axe du pinceau : et l'axe du pinceau passe par le centre de la lentille et se continue de l'autre côté, parallèle à sa direction originelle.

§ 8. Un point émettant des rayons de lumière est nommé point *rayonnant*. Le pinceau d'un point rayonnant semblable est divergent jusqu'à ce qu'il traverse une lentille convexe, auquel cas il devient convergent soit devant, soit derrière, en un autre point. Ce point, sur l'axe de son pinceau convergent où les rayons se croisent, est un autre point rayonnant ou focal, et les deux points sont appelés *foyers conjugués* (876, § 8).

§ 9. Lorsqu'un rayon de lumière entre obliquement dans une lame de verre, il est dévié de sa direction, et quand il sort de la lame de verre il est encore une fois dévié, et il se meut alors dans une direction parallèle avec sa direction originelle, mais un peu reculé d'un côté. Cette propriété de déviation s'appelle *réfraction* (1265). Certains milieux transparents réfractent plus que d'autres : ceux qui réfractent le plus sont ceux qui, taillés en forme de lentilles, sont susceptibles de fournir les plus forts grossissements.

Si un rayon de lumière pénètre perpendiculairement dans un milieu transparent, il n'est point réfracté du tout, et moins il entre obliquement, moins il est réfracté.

Par conséquent, les parties centrales d'une lentille ne réfractent presque pas, tandis que la périphérie réfracte beaucoup, et cette réfraction est d'autant plus grande que la courbure des surfaces augmente. Mais, plus est grande la réfraction des parties périphériales, plus tôt les rayons se croisent les uns les autres, et là où ils se croisent ainsi, là est l'image de l'objet.

§ 10. De ce fait, il résulte évidemment qu'il y a un nombre infini d'images du même objet à différentes distances de la lentille, ce que l'on peut dire, en supposant pour abréger, qu'une image est produite par les rayons du centre, une autre image par les rayons intermédiaires et une dernière par les rayons de la circonférence. Une telle multiplicité d'images à des distances différentes produit la confusion, et la propriété qu'ont les lentilles de produire cette confusion se nomme *aberration sphérique* (2 — 269, III).

§ 11. Lorsqu'un rayon lumineux passe à travers un milieu transparent dont les surfaces ne sont pas parallèles, il est sujet non-seulement à la réfraction, mais encore à la *décomposition* (473). Cela vient de ce que la lumière n'est pas homogène, mais consiste en un mélange de plusieurs rayons colorés réunis par une loi fixe et régulière qui fait que quand ils sont mélangés, ils produisent ce que nous appelons la lumière blanche. Cette lumière blanche contient au moins sept rayons colorés bien définis, dont les couleurs sont : rouge (1298), orangé (1026), jaune (856), vert (1491), bleu (171), indigo (819) et violet (1497). Les autres sont moins distinctement définies, les rayons colorés ne sont pas déviés également quand ils entrent ou sortent

après, d'un milieu transparent dans un autre, et par conséquent, ils ne peuvent pas converger au même foyer sur le même point de l'axe quand ils ont quitté la lentille. C'est de cette manière que sont formées des images colorées d'un objet à différentes distances sur l'axe.

§ 12. Parmi ces couleurs, le violet est la plus *réfrangible,* et le rouge, la moins; par conséquent l'image violette se formera plus près de la lentille et l'image rouge plus loin. Mais, à une distance donnée, cette abondance d'images colorées produit sur la glace de foyer une confusion à laquelle on a donné le nom d'*aberration chromatique* (1). Une lentille convexe est donc sujette à ces deux aberrations (1-2). Certains milieux transparents ont le pouvoir de séparer les rayons colorés les uns des autres, de manière qu'à une distance donnée, l'angle entre le rayon rouge et le rayon donné soit toujours plus grand que celui formé par d'autres milieux. Cette propriété prend le nom de *dispersion* (509), elle a été utilisée pour la correction de l'aberration chromatique.

§ 13. Une lentille simple (fig. 139) peut être construite sans aberration sphérique ou sans aberration chromatique. La lentille simple qui a le moins d'aberration sphérique est la lentille double convexe, mais dont les surfaces n'ont pas une convexité égale, à peu près, l'une des surfaces six fois plus convexe que l'autre, ou pour parler techniquement, ayant les rayons de ses courbures entre eux comme six est à un.

En combinant différentes sortes de verres et en taillant leurs surfaces sous des courbes particulières, suivant des formules qui sont du ressort des mathématiques pures, on est parvenu à construire des lentilles composées qui produisent des images *sans coloration,* au *même point* ou dans le *même plan.* Les lentilles combinées ainsi sont vite corrigées *aplanatiquement* et *achromatiquement* (fig. 140).

§ 14. Tout ceci ne constitue pas encore les seuls défauts inhérents aux lentilles. Il y a dans chaque pinceau des rayons invisibles que l'on sait certainement être tout près de la région du rayon violet, or ces rayons sont par le fait les plus importants pour la photographie, ce sont eux qui produisent l'image en agissant sur la couche d'argent. Les rayons, en effet, qui nous font voir l'image sur la glace dépolie n'ont comparativement presque rien à faire dans la production de l'image sur la couche de collodion. Il est bien évident, d'après cela, qu'une lentille composée peut produire un excellent effet lumineux sur la glace dépolie et ne rien produire de semblable sur la couche sensible de collodion.

Enfin, ces rayons qui agissent sur les composés chimiques de manière à produire leur décomposition, quoique invisibles, ont été appelés *rayons actiniques* (1244), et la propriété inhérente à ces rayons : *actinisme.*

§ 15. Les rayons actiniques sont plus réfrangibles que les rayons lumineux : il faut donc une correction pour que le foyer des rayons actiniques coïncide avec celui des rayons lumineux.

§ 16. Le pouvoir amplifiant (876, § 12) d'une lentille est mesuré inversement par la distance du foyer principal au centre de la lentille : plus cette distance est grande, moins elle amplifie. Mais le centre d'une lentille simple n'est pas toujours facile à trouver, et celui d'une lentille composée est encore bien plus difficile. On a donc l'habitude de mesurer la longueur focale depuis le point brûlant jusqu'à la surface de la lentille la plus près de lui, ou bien la distance entre la glace dépolie sur laquelle on met soigneusement au point *la lune*, par exemple, et la surface la plus proche de la lentille simple.

Le pouvoir de la lentille simple peut alors être déterminé puisqu'il est inversement proportionnel à la distance ainsi trouvée.

§ 17. Le pouvoir d'une lentille composée est comparé avec celui d'une lentille simple, capable de produire à la même distance d'un objet une image de la même grandeur. Dans l'habitude, on appelle donc du terme *foyer équivalent* (191, IV) le foyer d'une lentille composée. On pourrait s'assurer du foyer équivalent d'une lentille double en le comparant à celui d'une lentille simple capable de donner à la même distance une image du même objet, de la même grandeur que l'objectif double, mais ce procédé est long et ennuyeux.

Il est un fait bien connu en optique, c'est que quand l'image sur la glace dépolie est exactement égale en grandeur à l'objet reproduit, le quart de la distance entre l'image et l'objet est égal à la vraie longueur focale ou au vrai foyer équivalent.

§ 18. Les corrections d'aberration sphérique, d'aberration chromatique et d'actinisme ne peuvent pas être complétées par la combinaison de deux lentilles : une combinaison de trois vaut déjà mieux et quatre en deux parties sont encore ce que l'on a trouvé de mieux jusqu'à présent.

---

184. — NAPHTE DE BOIS. (*Chim.*). V. 646 — 180, V, § 9.

185. — NÉGATIFS SECS (Renforcement). (*Chim.*). V. 190, V.

186. — NUAGES POUR LES VUES : (J. Hildebrand, 1865). (*Dess.*). V. 1010.

§ 1. On réussit généralement les vues parfaitement bien par la photographie, sauf que le ciel reste d'une seule teinte : heureux encore quand il n'est pas couvert de taches, surtout lorsqu'il s'agit de grandes épreuves. Jusqu'aujourd'hui tout ce qu'on a inventé comme tentes et laboratoires portatifs n'a guère empêché les défauts des

ciels sur les vues. Cela vient de ce que l'on est généralement mal installé, malgré toutes les précautions les plus ingénieusement combinées. Tous les photographes savent combien il est difficile, en été surtout, de travailler loin de son laboratoire, le collodion séchant très-vite, le nitrate ne coulant pas également, etc., etc. Aussi qu'arrive-t-il? C'est que le ciel ne réussit pas, quoique les monuments soient parfaitement venus. Bien plus, dans les meilleures conditions et alors que tous les produits marchent bien, on n'obtient quelquefois que des effets durs, impossibles ou désagréables.

§ 2. Ainsi, un monument blanc sur un firmament bleu ne donnera presque certainement aucun effet, tandis que quelques nuages détacheront de suite le monument et compléteront la plupart du temps un paysage agréable. Une vue avec un ciel sans nuages ressemble beaucoup aux vitraux d'église entourés de plomb. Un peintre ne ferait jamais un tableau sans prendre d'abord le fond comme point de départ, pour faire quelque chose de bien. Pourquoi, dans la photographie, n'aurait-on pas le même goût que les grands artistes quand on possède les mêmes moyens? Celui que nous allons indiquer est très-simple, très-facile à réussir sans tache ni défaut, et il donne au paysage une harmonie très-distinguée.

§ 3. Faites un négatif comme à l'ordinaire. Après l'avoir verni, couvrez le ciel avec une composition compacte de :

Vermillon	1 partie.
Jaune orange	1
Noir de fumée (1006).	1
Gomme arabique (737)	quantité suffisante

pour que ce mélange une fois sec ne s'efface pas sous le frottement. Prenez ensuite le négatif bien verni, et mettez-le contre une fenêtre ou sur un appareil (V. 1291, fig. 229 et 230) et couvrez le ciel le mieux possible avec le mélange ci-dessus.

§ 4. Quand tout sera sec, tirez une épreuve positive et laissez-la exposée à la lumière jusqu'à ce que l'on ne distingue plus aucun détail du dessin. En la sortant alors du châssis, le ciel seul doit être blanc, tout le reste très-noir. Regardez par transparence s'il existe encore quelques détails et couvrez entièrement le dessin, sauf le ciel; puis fixez sans virer et lavez à grande eau.

§ 5. L'épreuve étant encore un peu humide, on la place sur une table l'image en dessus et l'on recouvre le dessin d'une glace d'un centimètre plus petite que l'image. La partie du papier qui dépasse est retournée et collée sur le verre. Quand cela est sec, on porte le tout près de la fenêtre ou sur le chevalet spécial et l'on commence à faire les nuages! L'image étant contre le verre, on peut facilement, sur le côté non albuminé, faire à l'encre de Chine un lavis représentant soit une teinte plate, soit des nuages.

§ 6. On peut encore employer une autre méthode un peu moins longue. Quand le négatif est verni et le ciel recouvert, il faut calquer

exactement les contours du fond du ciel sur le côté verni. Le calque est naturellement à l'envers. Pour le remettre droit, on pose une glace sur une table et le papier calqué dessus, de manière que le dessin soit droit; on retourne verre et calque sans déranger ; on colle les bords et on fait les nuages sur le papier végétal. Cette manière est préférable, comme célérité, à la première; mais il faut avoir la main sûre pour calquer juste.

§ 6. Une fois le négatif fait, ainsi que la planche de nuages, le reste est facile. On tire ses épreuves. On reprend par transparence les nuages avec l'épreuve tirée; on place le tout sur un carton sans rien déranger et en 20″ le ciel est fait et parfaitement réussi. On donne l'intensité voulue, en exposant plus ou moins longtemps, et en levant la feuille de nuages on juge facilement du ton nécessaire. Dans ce procédé il faut couvrir le fond du négatif, faire une seconde planche pour les nuages ou les fonds unis et glisser avec un carton sur le verre pour que la partie près des édifices reste claire. Lorsqu'on emploiera la première méthode, on devra choisir le papier albuminé, aussi mince que possible.

187.—PAPIER POSITIF SALÉ pour agrandissements : (Van Monckhoven, 1864). (*Phot.*). V. 135.

§ 1. Le meilleur papier pour cet usage est le papier de Saxe, parce qu'il est encollé à la résine. Le papier français a de grandes tendances à donner des teintes grises, et le papier anglais, des teintes rouges. — Quand on a choisi le papier, il faut en marquer l'envers au crayon, et le laisser flotter une minute sur le bain suivant pour le sécher ensuite par suspension. Le bain de sel se prépare en dissolvant dans :

Eau.	1 litre.
Sel commun (1308).	100 gr.
Acide citrique (299).	25

on ajoute ensuite :

Ammoniaque (91).	goutte à goutte.

jusqu'à ce que toute réaction acide (22) cesse, ce dont on s'assure en plongeant un papier de tournesol (1432) dans le liquide, qui rougit d'abord par suite de l'action de l'acide citrique, mais qui est alors ramené au bleu par l'ammoniaque.

§ 2. On remarque que, dans ce bain, la proportion de sel est exagérée. Cela a pour effet une très-grande rapidité du papier à la lu-

mière, ce qui est un grand avantage dans les climats du nord. En revanche, ce papier perd beaucoup dans les bains de virage et de fixage. En réduisant les proportions à :

Sel commun.	50 gr.
Eau	1 litre.
Acide citrique.	12 gr.

les résultats sont plus beaux, plus vigoureux, mais la surface sensibilisée est beaucoup moins rapide à l'impression lumineuse. La présence de l'acide citrique est indispensable dans ce bain si l'on tient à avoir de beaux tons pourprés. Le papier salé a une grande tendance à donner des tons gris après le fixage, et la meilleure méthode pour éviter ces tons gris est l'adjonction au sel de l'acide citrique. Au reste cet acide peut être remplacé par l'acide tartrique (1401). Le papier salé se conserve indéfiniment, mais il faut le garder dans une chambre sèche.

§ 3. La sensibilisation du papier salé doit se faire sur un bain d'argent préparé ainsi :

Nitrate d'argent cristallisé (983).	20 gr.
Eau.	100

Mais la méthode suivante est meilleure. Dans :

Eau..	400 c.c.

dissoudre :

Nitrate d'argent cristallisé..	100 gr.

On sépare 20 centimètres cubes, et dans les 380 restants on verse goutte à goutte de l'ammoniaque (91) bien pure. Il se forme d'abord un précipité brun d'oxyde d'argent (1030 *bis*), qui se dissout insensiblement à mesure qu'on ajoute l'ammoniaque. Quand il est complétement dissous on y ajoute les 20 centimètres cubes séparés et à l'instant il se forme un nouveau précipité brun. Enfin, on ajoute goutte à goutte de l'acide nitrique (1002), jusqu'à éclaircissement complet du liquide. — Il faut absolument, lorsqu'on fait cette opération, toujours agiter le liquide avec une baguette de verre (34) et posséder de l'ammoniaque et de l'acide nitrique parfaitement purs. — Enfin on verse le liquide dans une mesure graduée et on ajoute de l'eau, jusqu'à ce que ce volume occupe *un* litre.

§ 4. Au lieu de sensibiliser le papier salé à la manière ordinaire, il est infiniment préférable de sensibiliser le papier à la brosse. L'opération se fait ainsi : on prend une touffe de coton cardé et on l'égalise sur une longueur de 15 centimètres; on la plie en deux en y interposant une ficelle que l'on passera dans un tube de verre mince de 1 centimètre de diamètre intérieur sur 12 de long, en tirant le coton dans le tube à l'aide de la ficelle (214, III), que l'on enlèvera ensuite en tirant sur une de ses extrémités. On aura ainsi un pinceau très-pur, peu coûteux, et que l'on remplacera dès qu'il aura noirci par la solution argentifère.

§ 5. Pour sensibiliser le papier, on le place à plat sur une table recouverte de quelques feuillets de papier buvard en fixant ses extré-

mités par quatre épingles. On verse au milieu de la feuille — supposée de 44 × 55c — 16 c. c. de nitrate d'argent ammoniacal (§ 3); on étend d'abord le liquide en longueur, puis en largeur, en ayant bien soin d'éviter les épingles et en opérant très-vivement; puis on sèche par suspension.

§ 6. Il ne faut pas qu'il y ait excès, ni manque de liquide à la surface de la feuille. S'il y a manque, les traces du pinceau seront visibles après l'impression lumineuse; s'il y a excès, l'image viendra inégalement. — En sensibilisant la première feuille, on trempe d'abord le pinceau dans le nitrate d'argent et on l'exprime; autrement il y aurait manque de liquide pour cette première feuille. Le pinceau peut servir à un grand nombre de feuilles consécutives, mais une fois qu'on a fini, on ne doit pas le laisser sécher ou le laver pour s'en servir ultérieurement, mais le jeter et en faire un nouveau.

L'avantage du nitrate d'argent ammoniacal sur le bain ordinaire consiste dans une plus grande sensibilité du papier à la lumière et de plus doux tons au virage. Par l'emploi du pinceau on peut encore sensibiliser de très-grandes feuilles tout en se passant de grands bains; et la sensibilisation au pinceau est très-facile à faire.

§ 7. Dès que le papier est sec, il faut l'employer et le conserver le moins de temps possible. On l'expose dans l'appareil d'agrandissement, puis on procède au virage, qui a lieu précisément comme pour le papier albuminé; seulement ce virage a lieu très-rapidement, et si on le pousse trop loin, l'épreuve est terne et sans vigueur.

§ 8. *Agrandissements en hiver.* — Dissolvez dans :

Alcool à 36° (68)	1 litre.
Résine (1285)	20 gr.
Chlorure de cadmium (266)	20

On se sert d'alcool très-faible, à 80° du pèse-alcool de Gay-Lussac. On verse ce liquide dans une cuvette en porcelaine (449), on y passe pendant quelques secondes du papier mince de Saxe, et on suspend pour sécher. Il faut que le papier soit mouillé par la solution des deux côtés, mais quelques instants suffisent pour le pénétrer.

§ 9. Au moment de se servir du papier, on le sensibilise en l'immergeant pendant cinq minutes dans une solution de :

Eau	1000 gr.
Nitrate d'argent fondu blanc (983)	60
Acide acétique (19)	30

Il faut tenir toujours la cuvette en mouvement, afin de favoriser l'action du liquide sur le papier. On enlève ce dernier, on le laisse bien égoutter, on le place entre deux feuilles de papier buvard et on l'éponge jusqu'à ce qu'en l'examinant à un jour frisant il ne présente plus de taches liquides luisantes.

La sensibilisation ainsi que les opérations suivantes se font dans l'obscurité, à la lueur d'une bougie, ou dans un cabinet garni de verres jaunes. Le papier tout humide est placé entre deux glaces et porté

bien à l'abri de la lumière dans la chambre où se trouve l'appareil d'agrandissement.

188. — PAPIER PRÉPARÉ POUR L'ESSAI DU VIRAGE A LA CHAUX. (*Phot.*). V. 225, § 5.

---

189. — RENFORCEMENT DES NÉGATIFS (Emploi de la couleur rouge écarlate) : (M. Carey Lea, 1865). (*Phot.*). V. 1272, 1273, 1275 — 40, 41, 180, 236, III — 200, IV.

§ 1. Lorsque, par une cause quelconque, on désire produire une augmentation considérable d'intensité dans un négatif, les avantages de la couleur rouge sont assez grands pour ne pas avoir besoin d'explications, et dans tous les cas où il est utile que les parties opaques d'un négatif excluent parfaitement la lumière, tandis que les parties transparentes ne doivent avoir aucun voile, il n'y a pas de méthode qui donne un résultat plus facile et plus complet que celui que nous allons décrire.

§ 2. La première opération consiste à iodurer le négatif, ce qui se fait par plusieurs moyens : le plus simple est de sécher la glace et de verser à sa surface la teinture d'iode suivante, qui agit très-rapidement :

Alcool (68).	30 gr.
Iode (828).	0.20 à 0.25

Quelque simple cependant que soit cette opération, il y a certaines circonstances où elle demande de l'attention.

§ 3. En premier lieu, la solution d'iode doit être versée au centre de la plaque avec beaucoup de précaution, de manière qu'elle s'étende en cercles qui s'élargissent graduellement dans toutes les directions, car si le cercle s'arrête seulement une seconde dans sa marche, il dépose à cet endroit une marque légère qui perd le négatif. La difficulté est la même, que l'on emploie ou non le traitement suivant, qui, à proprement parler, est la première opération de ce procédé. Mais on peut l'éviter en se servant d'une autre source d'ioduration. L'eau peut être saturée d'iode en y laissant tomber quelques gouttes de teinture, le nuage grisâtre qui se produit d'abord par la précipitation est promptement redissous, et il se produit un liquide de couleur jaune rougeâtre. Si maintenant on immerge le négatif dans ce liquide, il s'iodure graduellement, mais demande beaucoup plus de temps que par la première méthode qui, quand elle est bien

conduite, ne donne pas plus d'irrégularités. On peut employer aussi la solution de Lugol, iode (828) dans iodure de potassium (848), ou encore une solution d'iodure de mercure (925) dans iodure de potassium (848).

§ 4. Je suppose qu'on se soit servi d'iode, soit en teinture, soit en solution aqueuse. Son premier effet est de produire une apparence noire violette bien connue, laquelle passe bientôt au jaune citron. Lorsque la plaque est uniformément jaune, l'opération de l'ioduration est complète. La plaque n'a pas besoin d'être lavée avec de l'alcool (68) ; il suffit de la rincer rapidement partout sous un courant d'eau, et ensuite de laisser couler l'eau à sa surface jusqu'à ce que tout l'iode superflu soit complétement enlevé. L'enlèvement de l'iode doit être complet avant de passer à la seconde partie de l'opération.

§ 5. On passe immédiatement à l'application du sel de Schlippe (218, V), sulf-antimoniate de soude, ce qui peut se faire de deux manières, soit que l'on verse à la surface du négatif une solution moyennement forte de ce sel, soit que l'on immerge le négatif dans un bain de cette même solution. La dernière méthode est préférable, car elle offre un danger moindre de l'action inégale.

§ 6. La solution faible pour le bain se compose de :

Eau.	30 gr.
Sulf-antimoniate de soude (194, V).	2

L'effet est produit en quelques moments. Si la plaque a été parfaitement iodurée jusqu'à une brillante couleur jaune citron, le bain produit un bain rouge très-riche et très-profond, ne ressemblant en rien à tout ce qu'on a fait en photographie. Si l'action de l'iode sur la plaque a été arrêtée avant qu'elle fût complète, le bain produit une couleur brune moins belle que la rouge, mais probablement aussi efficace.

§ 7. La solution de sel de Schlippe se décompose graduellement par l'usage de l'iode (828) en déposant une poudre rouge. Mais en la filtrant ou la décantant, elle est toujours bonne et peut servir fort longtemps. En ajoutant quelques gouttes d'ammoniaque (91) à la solution, on la maintient claire et l'on prévient la formation du précipité. Dans ce cas, par exemple, le bain ne produit plus un rouge vif, mais une couleur qui, par la lumière réfléchie, est brun-noire, et rougeâtre foncé par la lumière transmise. De même que dans le premier cas, cette couleur, quoique moins attrayante, est probablement tout aussi efficace que le rouge brillant.

190. — RENFORCEMENT DES NÉGATIFS DESSÉCHÉS. (*Phot.*). V. 1275.

§ 1. Un grand nombre de photographes peuvent avoir besoin, tant dans la prise des points de vue à la campagne, que dans le travail ordinaire de l'atelier, de connaître le moyen de renforcer un négatif, même alors qu'il est fait depuis assez longtemps pour être tout-à-fait sec. Naturellement, il faut toujours s'efforcer de choisir un temps de

pose aussi juste que possible, et pour cela on se base assez facilement sur la manière dont l'objectif rend l'effet de la lumière qu'il reçoit, et sur la scène à reproduire. Les objectifs sont doués de pouvoirs différents pour une même ouverture et pour une même lumière : tel fournira un bon négatif en 1″, tandis que tel autre, dans les mêmes conditions, exigera 2″, 3″, peut-être 10″.

§ 2. Tous ces détails étant parfaitement étudiés (nous ne nous occuperons que de collodion humide), on composera le développement suivant :

Protosulfate de fer (1230)	7 gr.
Eau	120
Alcool (68)	10
Acide acétique cristallisé (19)	20
Sucre en morceaux (1362)	3.50

On pulvérise le fer et le sucre, on les dissout dans les liquides et on filtre.

§ 3. Il faut préparer du développement neuf tous les jours et n'en faire que pour la journée. Mouillez la plaque rapidement et uniformément avec le développement, de manière à ne pas avoir d'inégalités. Mais faites attention de ne pas le verser de trop haut sur la couche, sans quoi la partie sur laquelle il tomberait se développerait plus difficilement que le reste.

Promenez maintenant le développement de côté et d'autre sur la couche, en surveillant le progrès, jusqu'à ce que tous les détails aient paru et que les lumières ne soient pas voilées. A ce moment du développement on peut s'arrêter, ou bien l'on peut continuer si les ombres ne sont pas suffisamment intenses, jusqu'à ce que les parties lumineuses commencent à se voiler légèrement. Il vaut mieux cependant arrêter l'opération avant d'arriver à ce résultat, car si l'image est très-complète, quoique faible, on peut la renforcer après autant qu'il sera nécessaire, et les lumières se conserveront brillantes et agréables.

§ 4. *Renforcement.* En temps utile les bords de tous les négatifs seront couverts de vernis sur une largeur de 2 à 3 millim. tout autour, puis mis au séchage qui demandera 3 à 4 heures pour être bien complet. On procède alors au renforcement.

Solution alcoolique :

Alcool (68)	30 c. c.
Eau	30 c. c.

Versez une quantité de ce mélange suffisant pour couvrir entièrement la couche, reversez-le dans le flacon, puis plongez la plaque doucement, mais vivement dans une cuvette d'eau, de crainte que l'alcool ne dissolve le vernis. Le but de cette solution est de rendre la couche plus poreuse et moins susceptible de se déchirer sous les applications subséquentes.

Teinture d'iode.

Alcool (68)	30 c. c.
Iode (828)	0gr.80

Versez dans :

Eau	15 gr.
De cette teinture	4 gouttes.

Remuez le mélange et versez-en sur la couche humide en le faisant promener partout : versez et le reversez jusqu'à ce que la couche prenne une légère teinte rose par la lumière réfléchie, ou jusqu'à ce que la teinture ait tout entière revêtu cette couleur.

§ 5. Lavez maintenant la couche avec soin, mettez-la sur un pied de niveau (1387 *bis*) ou sur un flacon à large goulot, et préparez la solution suivante :

Solution d'acide pyrogallique (flacon-mère).

A.	Acide pyrogallique (1239)	0gr.80
	Acide acétique (19)	30 c. c.

Solution de nitrate d'argent (flacon-mère).

B.	Nitrate d'argent (983)	1gr.30
	Eau	30 c. c.

Prenez :

C.	De la première A	4 c. c.
	Ajoutez :	
	Eau	25 c. c.

Maintenant, ajoutez à :

Solution C	8 c.c.
Solution B	4 gouttes.

Secouez le mélange et versez sur la couche.

Cette opération doit avoir lieu dans un endroit où n'entre que de la lumière non actinique. Versez et reversez la solution sur l'épreuve et maintenez-la toujours en mouvement. Les ombres doivent commencer à devenir de plus en plus denses jusqu'à ce que le négatif arrive à une intensité suffisante pour tirer. Quand l'épreuve manque beaucoup de pose, on n'y arrive pas en une seule opération : dans ce cas, lavez la glace et recouvrez-la de nouveau d'iode, puis d'acide pyrogallique.

§ 6. Dans toutes ces opérations de mouiller et de laver la plaque, il est nécessaire de ne verser le liquide que très-doucement sur la couche et non par jets violents ou par quantités considérables, sans quoi la pellicule peut être fendue et emportée sans remède. Cet accident est surtout à craindre avec les négatifs dont certaines parties présentent un aspect irisé, qui est un indice que la couche y est excessivement mince. Aussi, malgré tous les soins possibles, un accident ne peut quelquefois pas être évité.

§ 7. Aussitôt que l'intensité suffisante a été atteinte, la plaque est lavée de nouveau, et couverte, pour finir, avec :

	Solution d'or suivante, A	3c.c. à 7 c. c.
A.	Chlorure d'or (273)	0gr.05
	Eau	120 c. c.

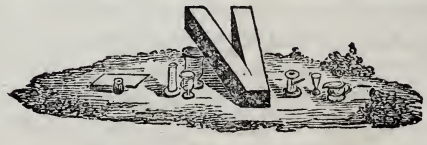
Ce traitement final donne à l'épreuve un agréable et riche ton bleu-noir. Il ne faut laisser la solution aurifère en contact que le temps juste nécessaire pour produire le ton en question, car on pourrait avoir en même temps un léger effet blanchissant. Le négatif est ainsi renforcé et les lumières très-claires.

Si, par malheur, le blanchiment avait eu lieu trop intense, il faut renforcer de nouveau à l'acide pyrogallique et à l'argent, mais ne plus virer. Lavez enfin la plaque pour finir et la mettez debout à sécher : la chaleur artificielle est bonne, parce qu'elle permet de recouvrir immédiatement l'épreuve d'une bonne couche de vernis.

191. — ROUGE-ÉCARLATE pour Renforcement des Négatifs. (*Phot.*). V. 189, V.

---

192. — SEL DE SCHLIPPE. (*Chim.*). V. 218, V.



193. — VOILES SUR LES NÉGATIFS (Leur cause et remède). (*Chim.*). V. 152, V, § 13.

RÉPERTOIRE ENCYCLOPÉDIQUE

DE

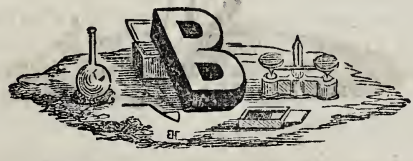
PHOTOGRAPHIE

PARTIE PÉRIODIQUE.

TROISIÈME ANNÉE.

194. — **AGRANDISSEMENTS EN HIVER.** (*Phot.*). V. 187, § 8, V.

195. — **ATELIER ÉCLAIRÉ PAR RÉFLEXION DE LA LUMIÈRE.** (*Dess.*). V. 171, V.



196. — **BAIN D'ARGENT NEUF POUR COLLODION** (ses mécomptes). (*Phot.*). V. 208, V.

197. — **CARTES DE VISITES** représentant la même personne **DANS DEUX POSES DIFFÉRENTES** : (Gill, 1865). (*Phot.*)

§ 1. L'idée de représenter la même personne avec deux poses dif-

férentes, sur la même carte, est loin d'être neuve, car elle a été mise en pratique il y a plus de quinze années; pour la plupart de nos lecteurs, cependant, la manière d'opérer ce petit tour de main est encore un secret, d'autant plus étrange que ceux qui le possèdent en sont excessivement jaloux et le cachent avec un impénétrable mystère. Comme le procédé est susceptible de devenir de mode, il nous a paru que nos lecteurs nous sauraient gré de leur en révéler les détails.

§ 2. Un fond ordinaire quelconque peut servir, mais il convient de suspendre par-devant un rideau tombant du plafond et faisant au milieu un gros pli, qui sert à séparer les deux compartiments de l'image, et à dissimuler le raccord. En avant de ce fond, on dispose divers accessoires, tels que piano, tables, balustrades, colonnes, etc., uivant les effets qu'on veut obtenir; on pourrait ainsi, par exemple, représenter une dame touchant du piano, d'un côté et d'un autre la même dame causant avec une autre personne. Voici comment on s'y prend pour reproduire cette illusion curieuse.

§ 3. Les épreuves sont prises sur la même plaque, l'une après l'autre, et chacune en occupant la moitié. Pour les deux images, on met au foyer d'avance, de sorte que le modèle n'ait qu'à changer de position dès que l'objectif sera couvert.

§ 4. L'écran du châssis est double et se compose de deux plaques de zinc (1535) ou d'une autre matière, glissant l'une au-dessus de l'autre. Au milieu de l'une on a ménagé une ouverture rectangulaire de la dimension exacte de la carte. Le second écran porte au milieu deux ouvertures rectangulaires séparées par une cloison de la même matière que l'écran, dont la largeur doit être un peu plus de la moitié quand on met au point et qu'on tire le cliché : pour mettre au point, tirez le second écran jusqu'à ce que la cloison du milieu recouvre exactement la moitié de l'ouverture du premier, laissant à découvert la moitié de droite.

§ 5. Dans cette portion découverte, vous faites entrer l'image du modèle vu avec sa première pose. Cela fait, vous choisissez sur le parquet, le piano et le rideau du fond, trois points qui s'alignent rigoureusement avec le bord droit de la cloison. Ensuite, tirez le second écran bien doucement, jusqu'à ce que la moitié de droite de l'ouverture rectangulaire du premier soit couverte, et que la partie gauche se trouve dégagée. Si les trois points que vous venez d'observer comme points de repère, arrasent exactement le bord gauche de la cloison, c'est la preuve que les deux écrans fonctionnent avec précision. Vous placez votre modèle dans sa pose, vous mettez au point et vous disposez les accessoires, appui-tête, etc., de manière que la personne puisse passer d'une pose à l'autre avec facilité et sans que la netteté de l'épreuve soit altérée.

§ 6. L'unique difficulté de ce petit tour de main, c'est de placer le second écran dans sa position normale avec assez de précision pour

que la première image finisse exactement à l'endroit où commence la seconde. Avec un peu d'habitude on triomphe bientôt de cette difficulté, et l'on apprécie la juste longueur qu'il faut donner à la course du second écran dans les deux sens. Il est bon, à cet effet, de marquer des points de repère sur le bord du châssis de zinc (1535).

§ 7. Il faut aussi avoir soin de ne pas remuer la chambre en tirant l'écran ou en maniant l'objectif; il faut ajuster celui-ci à sa place pendant que le modèle change de pose, et le couvrir quand le second écran est ajusté. Avec un peu d'imagination, il est possible de faire ainsi des compositions où des contrastes et des rapprochements quelquefois fort piquants produiront un effet aussi surprenant qu'agréable. C'est un champ nouveau, encore inculte, qui s'ouvre à la curiosité de l'amateur.

§ 8. On peut aussi se servir d'un écran de velours noir placé devant le modèle ; mais ce procédé n'a pas paru remplir l'objet désiré, parce que le bord de l'écran projette une ombre sur l'une des épreuves et ressort en blanc sur l'autre. C'était donc dans la chambre noire elle-même qu'il fallait chercher le principe d'un système nouveau. On essaya, mais sans résultats, des volets se fermant sur le négatif même : la séparation des deux épreuves était toujours marquée par une ligne noire très-forte. Après bien des tâtonnements on découvrit enfin un endroit, entre l'objectif et le cliché, où cette ombre était complétement annihilée, au point d'être invisible. Mais la difficulté la plus grande restait à vaincre, l'ajustement de tout l'appareil.

§ 9. On construisit à cet effet un châssis à l'intérieur de la chambre, avec une ouverture un peu moindre que le format d'une carte de visite, destinée à laisser passer sur le cliché, qu'on voulait impressionner, la forte quantité de rayons lumineux dont on avait besoin. Cette ouverture étroite pratiquée au centre du châssis, on fabriqua des volets en zinc glissant dans des rainures placées de telle sorte que la glace dépolie étant coupée par une ligne verticale, chaque image venait s'y tracer sans confusion et sans empiètement de l'une sur l'autre.

§ 10. On mit au point en fermant le volet gauche, et l'auteur de l'expérience posa lui-même, tandis qu'un aide découvrait l'objectif. Le volet noir fut ensuite levé et les écrans mobiles intervertis pour obtenir la seconde image. L'opération réussit au-delà de toute attente. On avait obtenu un double cliché sans la moindre trace de séparation.

§ 11. On plaça alors dans l'ouverture du châssis un carton noir muni de quatre ouvertures elliptiques et d'un disque tournant avec une échancrure qui permît à chacune des quatre ellipses de se présenter seule. On obtint ainsi quatre portraits de personnes différentes ou diverses expressions de la même personne, en ne faisant que changer le disque et la chambre pour chaque pose. L'opération fournit en résumé quatre épreuves nettement découpées, sur un fond noir,

que l'on convertit en une double vignette sur fond blanc, au moyen d'un écran à vignette disposé *ad hoc*. Ces dernières épreuves ne le cédaient en rien aux plus jolis portraits-camées.

198.— CHLORURE DE PALLADIUM = Pd, Cl. (*Chim.*). V. 202, V, § 5.

§ 1. On obtient ce sel en dissolvant à chaud le palladium (1037) dans l'eau régale (531); sa dissolution est rouge; il cristallise facilement; il se décompose par la chaleur en oxychlorure, et donne ensuite du palladium métallique. Il se combine avec la plupart des autres chlorures.

§ 2. Le protochlorure de palladium se combine avec le protoxyde de palladium et produit ainsi un oxychlorure :

$$PdCl, 3\,PdO.$$

Il forme avec l'ammoniaque (90) deux composés :

$$PdCl, AzH^3$$

$$PdCl, 2\,AzH^3, HO.$$

Le premier est un précipité amorphe, d'un rouge de chair, qu'on obtient en traitant par l'ammoniaque une dissolution de chlorure de palladium. Le second se dépose en cristaux incolores quand on évapore une dissolution du composé précédent dans l'ammoniaque caustique (90). Ces cristaux, soumis à la chaleur ou traités par un acide, se transforment en une poudre jaune qui présente la même composition que le précipité couleur de chair $PdCl, AzH^3$. La modification jaune s'obtient aussi en faisant agir la chaleur sur ce dernier précipité, et même en le traitant par l'eau bouillante, qui le dissout, tandis que l'eau froide est sans action sur lui; la liqueur laisse déposer par le refroidissement la modification jaune.

§ 3. En faisant digérer avec de l'eau et de l'oxyde d'argent (1030 *bis*) le chlorure jaune de palladium et d'ammoniaque (90), on obtient le *protoxyde de palladium ammoniacal :*

$$PdCl, AzH^3 + AgO = AgCl + PdO, AzH^3.$$

Ce composé est une base énergique à laquelle on a donné le nom de palladamine; elle est tout-à-fait analogue au protoxyde de platine ammoniacal. Elle est soluble dans l'eau à laquelle elle communique une saveur fortement alcaline : on l'obtient sous la forme d'une masse jaune cristalline en évaporant sa dissolution dans le vide.

§ 4. Une dissolution de protoxyde de palladium ammoniacal et une dissolution de chlorhydrate se décomposent mutuellement en dégageant de l'ammoniaque (90); la réaction devient plus vive par l'action de la chaleur, et la liqueur retient en dissolution du protochlorure de palladium bi-ammoniacal :

$$PdCl, 2\,AzH^3$$

qu'on peut considérer comme le chlorure d'une nouvelle base

$$PdO, 2\,AzH^3$$

(protoxyde de palladium bi-ammoniacal ou dipalladamine).

Cette base est analogue au protoxyde de platine bi-ammoniacal.

§ 5. Le chlorure de palladium et de potassium

$$KCl, PdCl$$

cristallise en prismes quadrilatères d'un jaune sale.

Le chlorure de palladium et de sodium

$$NaCl\ PdCl,$$

est déliquescent.

Le chlorure de palladium et d'ammoniaque

$$AzH^3, HCl, PdCl,$$

cristallise en longs prismes rectangulaires d'un vert-olive.

199. — COLLODION AU CHLORURE D'ARGENT SUR PAPIER POSITIF : (G. W. Simpson, 1865). (*Phot.*). V. 180, V.

§ 1. Le principe sur lequel repose le procédé, savoir, la possibilité de maintenir en suspension dans le collodion (307), le chlorure d'argent (262) dans un état de division tel qu'il constitue presque une solution, est en lui-même un fait chimique si inattendu, qu'il a excité la surprise de tous. L'application de cette découverte a été, sous tous les rapports, aussi heureuse que le fait est nouveau.

§ 2. Pour obtenir les meilleurs résultats, la nature du collodion ordinaire a de l'importance. La couche ne doit pas être trop cornée, car, outre qu'elle présente alors un lustre qui déplaît à certaines personnes, elle a parfois une tendance à se boursouffler et à se détacher du papier. Elle ne doit pas non plus être d'une nature trop pulvérulente, parce qu'alors elle manque de vigueur, quoiqu'un collodion de cette espèce adhère généralement bien au papier. Par dessus tout, elle doit rester parfaitement transparente en se séchant, sans avoir la plus légère opalescence ou la moindre opacité. Si la couche est opaque à un certain degré, l'épreuve perdra en éclat, et paraîtra en séchant, recouverte d'une membrane ou d'un nuage. Avant de se servir d'un collodion pour obtenir des épreuves, on en verse une goutte sur une lame de verre, et on la laisse sécher. Si, quand elle est sèche, elle est parfaitement transparente, au point qu'il soit difficile de l'apercevoir sur le verre, le collodion est excellent. S'il est tout-à-fait opaque ou opalescent quand il sèche, on le rejette sur-le-champ. Le coton soluble (410) le plus convenable pour l'objet présent, est celui qui donne le meilleur collodion négatif. On n'a pas eu le temps d'organiser une suite d'expériences pour déterminer la meilleure formule de la préparation du coton ; mais on a employé plusieurs échantillons. Les trois qui réussissent le mieux sont : celui préparé pour faire des négatifs ; un autre fait par M. Blanchard, et un troisième préparé par M. Rouch, suivant la formule de M. Hardwich. Celui avec lequel les premières expériences ont été faites avait été préparé avec un mélange de parties égales de :

Acide nitrique (1002) de.	1.420 de densité.
Acide sulfurique (1380).	1.840

Le coton a été plongé à la température de 71° C. environ, et on l'a laissé plongé pendant 10'. Un coton pareil est très-soluble, et il donne une couche transparente, ni pulvérulente, ni cornée, qui réussit parfaitement. Le dissolvant dont on s'est servi se compose généralement de parties égales d'alcool et d'éther. La quantité de coton dépend beaucoup de sa qualité : pour quelques échantillons, on a trouvé que 1 gramme pour 80 donnait le collodion aussi épais qu'on pouvait l'avoir, tandis qu'avec d'autres, on pouvait employer avec avantage de 1,7 à 2 grammes de coton pour 80 grammes de dissolvant. On peut trouver utile, pour certains collodions, de faire certaines additions en vue d'augmenter l'adhérence du papier. On a reconnu que le sucre (1362) était ce qu'il y avait de mieux pour la double action physique et chimique.

§ 3. *Les sels sensibles.* On a essayé différentes proportions de sels sensibles, et dans quelques occasions, on a obtenu de bonnes épreuves avec la faible proportion de 0,1 gramme de chlorure de calcium (267), et de 0,4 de nitrate d'argent (983), pour 100 grammes de collodion (307). Les proportions devront nécessairement varier avec la qualité du négatif et la nature des résultats que l'on désire ; mais avec un bon négatif ordinaire, on a trouvé que 0gr.31 environ de chlorure de calcium, et 1gr.56 de nitrate d'argent pour 100 grammes de collodion, donnaient les meilleurs résultats sous le rapport de la sensibilité, de la délicatesse et de la vigueur. Avec une proportion moindre de nitrate d'argent, on obtient plus de douceur et moins de vigueur. Avec une plus grande proportion des deux sels, le papier est un peu plus sensible ; mais on n'y gagne pas autre chose. On a reconnu ici, comme auparavant, par le bain de nitrate d'argent, qu'en admettant que 1 gramme d'un chlorure dont on se sert, exige 3 grammes d'argent (112), pour le décomposer et pour former du chlorure d'argent, pour chaque gramme de chlorure, il faudrait ajouter 3 grammes de nitrate d'argent au collodion pour produire les meilleurs résultats.

§ 4. Différents chlorures sont solubles dans l'alcool (68), et par conséquent, sont propres à cet objet. On n'a pas encore trouvé de différence dans les résultats obtenus par l'emploi de différents chlorures, excepté pour ceux d'entre eux qui modifient la nature physique du collodion, en le rendant visqueux. Dans ces expériences, on a employé principalement les chlorures de calcium (267) et de strontium (278).

§ 5. Il y a différentes manières de faire dissoudre les sels sensibles dans le collodion, mais on a trouvé que la suivante était la plus convenable. On peut faire dissoudre convenablement 1 gramme de nitrate d'argent dans 30 grammes d'alcool, en triturant le sel dans un mortier, puis ajoutant de l'alcool par petites portions, et en versant jusqu'à ce que tout soit dissous. On garde dans des flacons une certaine quantité de cette solution alcoolique de nitrate d'argent. A 30 grammes de cette solution, on ajoute 30 grammes d'éther (657), et

la proportion nécessaire de coton soluble, et ensuite à une solution du chlorure dans de l'alcool contenant 1 gramme sur 30, on ajoute 1gr.77 contenant 0gr.064. Cette addition se fait par quelques gouttes à la fois, et l'on agite le collodion à chaque addition. En quelques minutes, la décomposition est complète; il se forme comme une émulsion de chlorure d'argent (262), avec un excès d'environ 0gr.12 de nitrate d'argent sur 30 grammes. La liqueur est prête à servir tout de suite, et à en juger par l'expérience de quelques mois, elle peut se conserver indéfiniment.

§ 6. *Le papier.* On a essayé plusieurs échantillons avec et sans préparation préalable. On a employé du papier à dessin de Whatmann, du papier calotype de Furner, du papier à écrire ordinaire de Bristol, du papier de Saxe et de Rives ordinaire, et du papier préparé avec l'arrow-root, pour le procédé Wothlytype, par M. Sandford et par l'Association de photographie. On a obtenu de bons résultats avec tous; mais en somme, le dernier me semble décidément le meilleur. Le principal inconvénient qui ait été trouvé à se servir de papier non préparé, s'est présenté avec certains échantillons de collodion, et a consisté en une adhésion imparfaite de la couche, ce qui donnait une forme ondulée à la surface d'une épreuve finie. On aurait peut-être pu y remédier en ajoutant quelque chose au collodion.

§ 7. *Manière de virer, fixage*, etc. Quand le papier a été recouvert de la couche, séché et exposé, on vire et on fixe à la manière ordinaire, avec cette différence, que quand il y a du sel d'argent en très-petite proportion, on peut employer avantageusement un fixage bien plus faible. Plusieurs épreuves ont été virées et ont été fixées dans le bain formé d'un mélange de chlorure d'or (273) et de sulfocyanure d'ammonium, d'autres dans le bain d'acétate (14), d'autres dans la chaux (248), d'autres dans le sel d'or; quelques-unes ont été fixées avec l'hyposulfite de soude (795), et quelques autres avec le sulfocyanure d'ammonium. On peut avoir toutes les variétés de ton possibles, depuis la teinte brune de sépia jusqu'au noir foncé.

§ 8. Dans la plupart des cas, l'image paraît être tout entière dans la couche de collodion (307) et pas du tout dans le papier. Dans quelques cas, en enlevant la couche de collodion, on trouve au-dessous des traces d'une image; et dans d'autres cas, en enlevant la couche de collodion, on n'a trouvé sur le papier qu'une image très-faible, à peine égale en profondeur à celle qu'on rencontre en enlevant la couche d'albumine (46) d'une épreuve sur papier albuminé. Il ne se forme pas ici de composé insoluble d'argent comme celui qui se forme avec l'albumine. Une épreuve convenablement fixée et lavée, par ce procédé, quand on l'essaie avec de l'hydrosulfate d'ammoniaque (789), ne donne pas d'indication de la présence de l'argent (112), comme le fait une épreuve à l'albumine. On est donc bien fondé à croire à la permanence de ces épreuves.

§ 9. Le papier préparé avec le collodion chloruré est le plus sen-

sible. Les manipulations sont très-simples, et les matières sont toujours prêtes et n'exigent aucune préparation. Si l'on trouve, par l'expérience, que le collodion n'est pas propre à fournir des épreuves en nombre suffisant pour le commerce, ce sera au moins un procédé utile aux amateurs dans différentes circonstances; en outre, c'est la méthode la plus économique dans l'emploi de l'argent pour le tirage des épreuves.

§ 10. Ce procédé a été trouvé excellent pour produire des épreuves sur la toile des peintres, sur l'opale, le verre, etc.

200. — COLLODION RÉSINEUX POUR L'URANIUM. (*Phot.*). V. 202, V, § 6.

---

201. — ÉPREUVES POSITIVES A DOUBLE FOND, SUR PAPIER : (Cassan, 1865). (*Phot.*)

§ 1. On tire les épreuves à fond dégradé comme à l'ordinaire. Lorsque la première épreuve est assez imprimée, et *avant de la déranger de la place qu'elle occupe sur le cliché,* on trace sur le collodion un repère qui coïncide parfaitement avec deux côtés et un angle de la feuille impressionnée, c'est-à-dire le côté inférieur des bavures de la feuille, le côté droit de l'épreuve et l'angle inférieur à droite. Si le repère est bien tracé, toutes les épreuves positives, provenant d'un même cliché et sorties du châssis-presse, devraient pouvoir être replacées sur le négatif à la place qu'elles occupaient pendant l'impression de l'image.

§ 2. Le tirage (1429) obtenu, et chaque épreuve soigneusement repérée avant l'exposition à la lumière, prenez une de ces épreuves, virez (1498), fixez (679) et lavez à grande eau. Lorsque cette image sera sèche, recouvrez avec précaution la figure, le cou, la chemise et les lumières des cheveux — mais non pas les parties claires produites par la dégradation du dessin — avec une couche de vermillon délayé à l'eau, appliquée au pinceau. Cette épreuve ainsi masquée servira d'écran pour le tirage (1429) des épreuves subséquentes. Chaque cliché différent exige une épreuve-écran traitée comme il vient d'être dit.

§ 3. Avant de commencer l'opération du double fond, ayez une glace, de 3 à 4 millimètres d'épaisseur, dépolie d'un côté et portant de l'autre l'inscription voulue gravée au diamant. — Les lettres doivent

être en sens retourné comme sur la pierre des lithographes. — Passez dans le creux de la gravure un peu de couleur vermillon qui ne s'enlèvera pas en nettoyant la glace au papier de soie. Tout étant ainsi préparé, mettez l'épreuve-écran, la figure en dessous, sur la glace du châssis, intérieurement. Recouvrez cette épreuve avec la glace dépolie, l'inscription en dessus et posez sur cette glace, la figure en dessous, une épreuve sensible déjà tirée à fond dégradé, en observant que les deux côtés et l'angle de repère de cette épreuve soient parfaitement d'accord avec ceux de l'épreuve inférieure. — Afin que l'inscription soit toujours imprimée à l'endroit voulu, il faut placer la glace dépolie convenablement et la repérer, par quatre points marqués sur la glace, avec les quatre angles de l'épreuve-écran. La superposition des deux images étant établie, mettez la planchette, fermez le châssis et exposez à la lumière diffuse jusqu'à impression suffisante. Vous aurez obtenu dès lors un charmant double fond sur lequel l'inscription se détachera en lettres blanches.

§ 4. La glace épaisse qui sépare les deux épreuves a pour effet d'annuler la légère différence qui pourrait exister dans la superposition des deux images et de tamiser la lumière pour produire une teinte unie. Les noirs et le rouge de l'épreuve-écran arrêtent l'action de la lumière sur le dessin sensible qui se trouve en face pendant que le jour traverse les parties claires dudit écran pour imprimer le double fond. Ce procédé, long à décrire, est très-facile à pratiquer. Il suffit d'un peu de soin pour atteindre la perfection dès les premiers essais.

§ 5. Un bon repérage des feuilles sensibles sur le cliché est indispensable pour faciliter la superposition des deux images lors du tirage du fond et assurer, du premier coup, un résultat complet.

202. — ÉPREUVES POSITIVES SUR PAPIER, AU COLLODION URANÉ : (Wothly, 1864). (*Phot.*). V. 19, 20, 24, 89, V.

§ 1. Ce procédé de tirage est destiné à fournir des épreuves de la plus petite dimension aussi bien que de la plus grande, sans employer ni chlorure (262), ni iodure (837), ni brômure d'argent (184), et sans faire appel aux méthodes de développement.

Ces sels sont remplacés par un collodion uranique (32, V) qui imprime directement le papier placé à la lumière sous un négatif, de telle sorte qu'on n'ait plus qu'à en opérer le fixage.

§ 2. On dissout dans de l'acide nitrique (1002) de l'oxyde hydraté d'uranium 1032) (uranoxyhydrate) pur, et l'on fait cristalliser ; puis on dissout le sel dans l'eau et on précipite par l'ammoniaque (90).

Ce précipité lavé est alors dissous de nouveau dans l'acide nitrique, cristallisé et séché.

On obtient ainsi un sel que l'auteur croit double et nomme uranammonium nitricum ; c'est ce sel qui sert à préparer celui que l'on emploie pour les épreuves.

§ 3. Dissolvez :

A	Uranammonium nitricum (12 parties en poids).		375 gr.
	dans		
	Eau distillée	(6 — —). .	190

ce qui produira une solution saturée; puis, dans un autre vase, dissolvez :

B	Nitrate d'argent (983)	(1/2 partie en poids). . . .	15 gr.
	Eau	(1 — —). . . .	30

On peut remplacer le nitrate par tout autre sel d'argent soluble.

Mélangez A et B, laissez cristalliser et sécher les cristaux qui formeront le sel triple C.

§ 4. Dissolvez :

Sel C	(3 part. en poids).	90 gr.
Alcool (68)	(8 — —).	250
Eau distillée	(1/4 — —).	7
Acide nitrique (1002)	. . . . .	q.q. gouttes.

ce qui forme le liquide destiné à sensibiliser le collodion.

§ 5. On peut également composer une autre liqueur propre à sensibiliser le collodion, en agissant de la manière suivante. Dissolvez :

Uranammonium nitric. (§ 3) (3 p. en p.). . . . . 90 gr.

ou encore :

Nitrate d'urane (998) (3 p. en p.). 90

dans :

Alcool (68) (8 p. en p.). 250

Puis dissolvez, dans de l'eau distillée :

Chlorure de palladium (198, V). . . . . 3.90 gr.

ou :

Chlorure de platine (276). 3.90

ou :

Chlorure d'or (273). 3.90

Ces solutions ou liqueurs sensibilisatrices peuvent être préparées plusieurs mois à l'avance sans qu'elles s'altèrent ou se décomposent, mais il est bon de les conserver dans un flacon de verre jaune. Non-seulement le composé (§ 3) ci-dessus donne des virages, mais encore toutes les combinaisons des sels solubles du même corps.

§ 6. *Collodion résineux*. Dissolvez :

Coton-poudre (409) (4 p. en p.). . . . . 90 gr.

dans :

Ether sulfurique (657).	4 kilog.
Alcool (68).	2
Huile de ricin préparée ci-dessous.	7 gr.

et décantez.

Pour préparer l'huile de ricin convenable, on mélange :

Huile de ricin	(1 partie p.).	30 gr.
Baume du Canada (147)	(— —).	30

que l'on met dissoudre dans de l'éther sulfurique (657), que l'on filtre, puis que l'on fait évaporer au bain-marie jusqu'à consistance huileuse.

§ 7. *Sensibilisation du collodion uranique.* Mélangez, suivant la transparence plus ou moins grande des négatifs,

Une des liqueurs sensibilisatrices (§ 5).. . . de 30 à 45 gr.

dans :

Collodion au ricin (§ 6). 90

et pour obtenir une plus grande sensibilité, ajoutez :

Acide nitrique (1002).. . . . . q.q. gouttes.

§ 8. *Préparation du papier.* Si l'on ne trouve pas dans le commerce du papier convenable, on le prépare de la manière suivante, en employant une fécule, telle que celle de riz, de blé, de la pomme de terre, de l'arrow-root (115) ou du carraghou.

On mélange dans :

Eau distillée. . . . . 500 gr.
Une des fécules ci-dessus.. 15
Et quelques traces d'acétate de plomb (12).. . . .

On chauffe alors ce mélange à + 35°, et on ajoute :

Albumine pure (46).. . . . . 60 gr.

C'est au moyen de cette solution que l'on prépare le papier nécessaire. On ploie la feuille sur une glace, et on y étend ce liquide au moyen d'une brosse ou d'une éponge. On peut également faire flotter la feuille à la surface du bain; le point essentiel est de remplir les pores et les fibres du papier, de manière à obtenir une couche unie qui empêche le collodion d'en pénétrer la substance. Cette couche offre encore l'avantage de faire demeurer l'image à la surface du papier, en lui donnant plus de vigueur et de transparence.

§ 9. *Papier albuminé.* On prend :

Albumine pure (46).. . . . . 5 kilog.

à laquelle on ajoute, en agitant vivement :

Ether sulfurique (657). . . . . 125 gr.
Acide acétique (19).. 65

on fait flotter 5′ à 10′ le papier sur cette préparation, suivant l'épaisseur de la feuille, puis on sèche comme d'habitude.

§ 10. *Bain sensibilisateur.* Le papier ainsi préparé est mis à flotter sur le bain suivant, de 5′ à 10′.

Eau distillée. . . . . 1500 gr.
Sels d'uranium (§ 3).. 500
Sels réducteurs (§ 5), un d'eux.. 25
Ether sulfurique (657).. 125
Alcool (68). 125
Acide nitrique (1002). . . . . 15 gouttes.

Cette préparation, bonne pour le papier albuminé à l'uranium, peut aussi être employée pour le papier préparé au collodion uranique (§ 6), et on le laisse flotter 5′ à 6′ seulement sur le bain. Les épreuves

fournies par lui sont mates et non brillantes. On les sèche comme d'habitude.

A l'état sec, le papier albuminé est aussi sensible que celui au chlorure d'argent, et donne des images de la même manière que lui sous un négatif.

§ 11. *Fixage.* L'épreuve une fois obtenue, on la place sur le bain suivant :

Eau distillée.	5 kilog.
Acide acétique (19).	90 à 120 gr.
Acide chlorhydrique (254)..	90 à 120

on peut remplacer l'eau par l'alcool.

Après avoir laissé les épreuves pendant 10′ dans le bain, en agitant la cuvette qui le contient, on les place dans de l'eau de pluie ou de l'eau distillée. On les lave enfin à l'eau ordinaire, et on les vire dans les bains suivants.

§ 12. Dissoudre dans :

Eau ordinaire.	2 kilog.
Chlorure d'or (273).	0gr.50

ou encore :

Chlorure de platine (276)	0gr.35

Dans un autre vase, on met à fondre :

Eau ordinaire.	1500 gr.
Hyposulfite de chaux.	500

Puis on verse, en agitant doucement, la solution de sel d'or dans la liqueur de chaux.

On peut remplacer le sel de chaux ci-dessus par l'un des suivants : 1° hyposulfite d'ammonium ; 2° hyposulfite de magnésium ; 3° hyposulfite de potasse (207, V) ; 4° sulfocyanhydrate d'ammonium (184, III) ; 5° sulfocyanhydrate de potasse (219, V). Avec le 1er, le 2e, le 3e, le 4e et le 5e, on met :

Eau..	4 kilog.
Sel..	500 gr.

avec l'hyposulfite de soude (795),

Eau.	6 kilog.
Sel..	500 gr.

Les épreuves dans tous restent 8′ à 10′.

Les parties incomplètes et embrouillées à dessein de cette spécification de brevets n'échapperont à aucun de nos lecteurs : avec un peu de patience cependant, nous sommes persuadés qu'ils sauront bientôt retrouver la vraie voie. Il est fâcheux de voir se servir des découvertes loyalement et *gratuitement* publiées en France par M. Niepce de Saint-Victor et bien d'autres, pour bâtir et exploiter des sociétés marchandes, qui ne portent certes à rien moins qu'au progrès de l'art photographique en lui-même.

203. — ÉPREUVES POSITIVES SUR PAPIER par le collodion au chlorure d'argent. (*Phot.*). V. 180, 199, V.

204. — ÉVAPORATION DU BAIN D'ARGENT (Manière de la conduire). (*Chim.*). V. 208, V, § 18.

---

205. — FLUORURE D'AMMONIUM = $Az\,H^3$, H Fl. (*Chim.*). V. 175, V, § 1.

§ 1. On prépare ce sel, en distillant dans un appareil de platine (1180) ou d'argent (112), un mélange bien sec de :

Sel ammoniac (253).....	1 partie.
Fluorure de sodium.....	2 1/4

§ 2. Il cristallise en prismes incolores qui entrent en fusion avant de se sublimer. Il ne s'altère pas à l'air et se dissout aisément dans l'eau. Il attaque le verre facilement. Il absorbe le gaz ammoniac (90) avec rapidité. La dissolution de ce sel perd de l'ammoniaque (90) par l'évaporation, et laisse déposer des cristaux grenus, efflorescents, qu'on considère comme un bifluorhydrate d'ammoniaque.

$$Az\,H^3, (H\,Fl)^2.$$

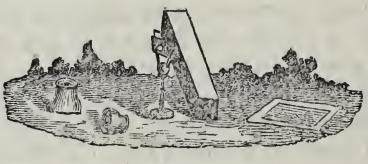
---

206. — GRAVURE PHOTOGRAPHIQUE PAR DÉPOT DE CUIVRE. (*Grav. hél.*). V. 213, V.

207. — HYPOSULFITE DE POTASSE = $(KO, S^2O^2)^3, HO$. (*Chim.*). V. 202, V, § 12.

§ 1. On peut obtenir ce sel en cristaux volumineux, qui sont déliquescents et insolubles dans l'alcool (68).

§ 2. Ce sel, qui ne contient que 1/3 d'équivalent d'eau de cristallisation, présente beaucoup d'analogie avec l'hyposulfite de soude (795).



208. — IODURATION DU BAIN D'ARGENT NÉGATIF : (H. Vogel, 1864). (*Chim.*). V. 831, 832, 833.

§ 1. Un fait connu de tous les photographes, c'est que l'iodure d'argent (837) est dissous par le bain d'argent, et qu'il se précipite totalement ou partiellement si on dilue ce bain. Ceci est le principe des mécomptes qu'offrent les plaques plongées dans un bain neuf.

Jusqu'à présent, cependant, personne n'a examiné l'influence photographique de cet iodure d'argent dissous, ni déterminé sa quantité. Dans ce but, j'ai composé une solution saturée d'iodure d'argent (837) dans du nitrate d'argent (983), en mêlant :

A	Solution de nitrate d'argent..	50cc.
B	Solution d'iodure de potassium (848)..	2.30

La solution A était composée de :

Eau distillée.	84cc.
Nitrate d'argent (983).	10 gr.

Celle d'alcali était formée ainsi :

Eau distillée..	100cc.
Iodure de potassium (848).	1 gr.

De cette manière, je formai un précipité d'iodure d'argent qui se dissolvait à mesure, en agitant vivement le flacon qui le contenait.

§ 2. Cette solution de nitrate d'argent n'était pas totalement saturée d'iodure, car, en ajoutant une petite quantité d'eau, elle devenait trouble et reprenait sa limpidité en l'agitant. Ce ne fut qu'après avoir ajouté 14 parties d'eau pour 100 parties du bain que le trouble devint permanent. Cette solution saturée ainsi par dilution se comporta très-singulièrement.

Elle devint trouble en la chauffant, et celle de la main suffisait en soutenant le vase, elle redevenait claire en la plaçant dans de l'eau à + 5° environ, de manière qu'en l'échauffant et la refroidissant, elle devenait trouble ou limpide à volonté. Ce changement d'état était cependant assez lent, et se terminait à peu près en 5'. Quant au bain non dilué, je ne pus le rendre trouble qu'en le faisant chauffer presque jusqu'au point de l'ébullition.

§ 3. Il résulte évidemment de ces observations, que l'*iodure d'argent est moins soluble dans une solution chaude de nitrate d'argent, que dans une froide*, ce qui arrive également pour d'autres substances, telles que le carbonate de chaux (208), les sulfates de chaux (1367) et de soude (182, III), que l'eau froide dissout en beaucoup plus grande quantité que l'eau chaude.

Ce fait suffit à expliquer seul un phénomène bien connu en photographie. Pendant l'été, on voit souvent le bain d'argent devenir trouble, puis peu après limpide, et ce trouble persiste même quand le bain est filtré avec le plus grand soin: cela arrive surtout quand on a, en peu de temps, sensibilisé un grand nombre de glaces dans le bain. La raison de cela est tout simplement que le bain d'argent s'est échauffé et, par suite, ne peut plus dissoudre la même quantité d'iodure d'argent qu'avant. Naturellement un vieux bain d'argent plus saturé d'iodure qu'un autre, offrira ce changement d'état au plus haut degré.

§ 4. De là découle cette règle nouvelle : conservez votre bain d'argent frais pendant l'été; le moyen le plus simple et le plus pratique est de le tenir dans un double-fond rempli d'eau fraîche maintenue entre + 12° et + 15°, car, par une température plus basse, le pouvoir sensibilisateur du bain serait considérablement ralenti.

Naturellement, un bain d'argent totalement saturé d'iodure d'argent ne peut plus être rendu limpide qu'en y ajoutant une certaine quantité de solution fraîche.

§ 5. Mais il existe encore une autre substance entrant dans le bain d'argent et y exerçant une grande influence par son pouvoir dissolvant, c'est l'alcool (68).

La solution saturée d'iodure d'argent dont nous venons de parler plus haut et qui, avons-nous dit, devenait nuageuse quand on y ajoutait une seule goutte d'eau, pouvait être mélangée à 1/3 ou 1/4 de son volume d'alcool à + 16° C., aussi à 1/2 de son volume à 12° sans trouble permanent. Par conséquent, dans une solution d'argent contenant de l'alcool, l'iodure d'argent est soluble à un plus haut degré que dans une solution qui n'en contient pas. Cependant

une solution avec alcool, saturée, se comporte comme celle qui n'en a pas, elle se trouble par la chaleur de la main et redevient limpide en refroidissant.

§ 6. Tout bain d'argent contient une certaine quantité d'alcool qu'y déposent les glaces collodionnées, lequel augmente le pouvoir du bain de dissoudre l'iodure d'argent; mais il ne serait pas avantageux d'ajouter une plus grande quantité d'alcool, car celui-ci peut facilement contenir quelque substance organique qui produirait la décomposition du bain d'argent, ou, au moins, diminuerait la sensibilité et l'intensité des plaques que l'on y ferait.

D'autres substances qui se trouvent très-souvent dans le bain d'argent s'y comportent de la même manière : ce sont l'acide acétique (19), l'éther (657) et l'acide nitrique (1002). La solution saturée d'iodure d'argent que nous avons déjà expérimentée peut être mêlée à son volume d'acide acétique et à autant d'acide nitrique sans qu'elle manifeste un trouble permanent.

Un bain trouble devient même limpide si l'on y mêle de l'acide nitrique. Par conséquent, l'acide nitrique favorise au plus haut point la solubilité de l'iodure d'argent dans le bain d'argent.

§ 7. Nous savons qu'un bain neuf contenant très-peu d'iodure d'argent dépouille d'une partie de leur ioduration les plaques que l'on prépare dans son intérieur; par conséquent, les plaques contiennent *moins* d'iodure d'argent que ne devaient en former les sels employés pour sensibiliser le collodion. D'un autre côté, un bain contenant beaucoup d'iodure d'argent ajoute à la quantité d'iodure d'argent qui se fixe sur la glace préparée, par la précipitation sur elle d'une partie de l'iodure dissous contenu dans la solution de nitrate.

§ 8. J'ai observé ce fait d'une manière tout-à-fait frappante sur du collodion purement brômuré contenant 1 0/0 de brômure de sodium. Préparées dans une solution pure de nitrate d'argent composée de :

Eau distillée.	10 parties.
Nitrate.	1

les plaques devenaient bleues et transparentes, mais dans un bain contenant une forte quantité d'iodure d'argent, elles prenaient une couleur jaunâtre, conséquence de l'iodure d'argent qui se précipitait sur elles.

Dans la pratique, l'action des plaques brômurées démontre le même fait quand on les emploie aux usages photographiques. Celles préparées dans une solution pure d'argent donnent des négatifs un peu pâles et faibles, tandis que les plaques sensibilisées dans un bain qui contient de l'iodure d'argent en solution présentent une beaucoup plus grande intensité.

§ 9. La formation de l'iodure d'argent dans la couche est facile à expliquer : une plaque préparée étant plongée dans le bain d'argent, une partie de ce dernier entre dans la couche poreuse du collodion et l'argentifie en formant de l'iodure et du brômure d'argent au

moyen des sels du collodion. Mais la solution de nitrate se trouve alors affaiblie, et par suite elle perd sa propriété dissolvante de l'iodure d'argent, lequel se précipite sur le collodion. Lorsque le bain est neuf, l'iodure d'argent précipité peut être dissous de nouveau en remuant la plaque dans le bain, mais quand il est vieux et saturé d'iodure d'argent, il ne peut plus être dissous de nouveau et demeure sur la couche sensible.

§ 10. Par conséquent, des plaques préparées dans un bain qui contient beaucoup d'iodure d'argent paraîtront toujours en contenir davantage et donneront des négatifs d'une plus grande intensité que celles préparées dans un bain peu ioduré. De deux bains à 10 0/0 de nitrate d'argent, l'un contenant 0.35 0/0 et l'autre 0.57 0/0 d'iodure d'argent dissous, toutes circonstances étant égales d'ailleurs, le dernier produira des négatifs d'une beaucoup plus grande intensité.

Personne cependant ne veut, d'après ces expériences, saturer son bain d'iodure d'argent dans le but d'augmenter l'intensité de ses négatifs, car, en agissant ainsi, on tomberait souvent dans d'autres inconvénients, tels que le trouble du bain, etc.

§ 11. Je joins ici le résultat numérique de mes recherches sur la quantité d'iodure d'argent dans différents bains, les uns composés par moi-même, les autres pris dans la pratique ordinaire.

1° Bain sans alcool.

a. Le bain dont nous avons parlé plus haut, qui avait été mélangé d'eau jusqu'à trouble, contenait en cet état, et à + 16° sur 100 c.c.:

Nitrate d'argent.	10 gr.
Iodure d'argent.	0.053

b. Le bain à 10 0/0, qui avait été laissé quelques jours en contact avec le surplus de l'iodure d'argent à + 12°, contenait, sur 100 c.c.:

Nitrate d'argent.	9gr.94
Iodure d'argent.	0.057

c. Un troisième bain, contenant environ 12 0/0 de nitrate, contenait, sur 100 c.c.:

Nitrate d'argent.	12gr.85
Iodure d'argent.	0.077

2° Bain contenant de l'alcool.

a. Un bain ordinaire de la pratique photographique, composé dans l'origine dans la proportion de 10 0/0, qui avait servi quelques semaines, et avait été mis à part comme étant devenu trouble, fut trouvé contenir sur 100 c.c.:

Nitrate d'argent.	8gr.85
Iodure d'argent.	0.050

b. Un autre bain ayant servi longtemps, jusqu'à ce qu'il ne donne que des négatifs faibles, contenait:

Nitrate d'argent.	11gr.60
Iodure d'argent.	0.085

§ 12. Il est facile de voir que ce bain contenait une plus grande

quantité d'iodure que tous les autres, même que ceux qui étaient formés de 12 0/0 de nitrate. Mais, dans tous les cas, la quantité d'iodure est relativement faible, puisqu'elle n'atteint pas 1 0/0 de la quantité du nitrate employé.

De ceci, il résulte qu'un bain peut devenir impropre au service, quoique contenant encore une grande quantité de nitrate d'argent libre.

§ 13. *Réparation d'un vieux bain négatif.* — Nous venons de voir qu'un bain peut ne plus être bon au service quoique contenant encore une quantité considérable de nitrate, soit parce que l'iodure d'argent se précipite pendant la sensibilisation et produit un état boueux, soit parce qu'il est plus mauvais, produisant des piquots sur la couche de collodion.

L'assertion que le brômure d'argent se précipite en même temps que l'iodure est une erreur, car le brômure d'argent ne se trouve jamais dans le bain d'argent, pas même après qu'on l'y a ajouté, par la raison bien simple que le brômure d'argent n'est pas soluble dans la solution diluée de nitrate d'argent. Il est donc inutile d'ajouter du brômure au bain d'argent.

Le procédé suivant de restauration des bains d'argent ne réussit pas toujours; fait, que chacun de ceux qui l'ont essayé a pu reconnaître.

§ 14. D'abord le volume d'eau ajouté n'est pas suffisant pour précipiter la plus grande partie de l'iodure d'argent, car il faudrait pour cela une dilution triple. De cette manière, l'iodure demeurant dans la solution est réduit à un minimum dont la quantité doit être nécessairement laissée au bain. Mais si l'on doit précipiter l'iodure pour se servir de l'argent produit, après évaporation du liquide, pour les épreuves positives, alors il faudra diluer le bain au quadruple.

Après la précipitation, laissez reposer, enlevez le liquide clair au moyen d'un siphon, et évaporez-le jusqu'à son volume primitif, ou plutôt jusqu'à ce que le bain, mesuré à l'argentomètre, ait précisément la concentration convenable.

§ 15. Par l'évaporation, on se débarrasse non-seulement de l'eau surabondante, mais de la majeure partie des substances volatiles, telles que alcool (68), éther (657), acide acétique (19) : les deux premiers entièrement, le dernier à un moindre degré. Le bain ainsi évaporé a le plus souvent une réaction acide, surtout quand, à l'origine, on lui a ajouté de l'acide nitrique libre. Si cette réaction est trop marquée, on le neutralise au moyen d'un peu de chaux en poudre (248).

§ 16. Le bain ainsi neutralisé doit être essayé : quelquefois il travaille bien, et peut être employé comme un bain neuf, mais d'*autres fois il ne donne que des épreuves plates, faibles et solarisées.*

La cause de cet insuccès vient des matières organiques non volatiles qui sont encore présentes dans le bain. Il est un fait très-connu,

c'est que quelques espèces de collodions subissent au bout d'un certain temps des modifications singulières. Il se forme là des produits particuliers de décomposition dont la nature n'a pas été encore suffisamment étudiée, mais qui sont connus pour agir comme substances réductrices, et, quand ils sont introduits dans le bain, y occasionner les effets que nous venons de signaler.

§ 17. Ces substances peuvent être détruites en partie par l'*insolation* du bain, car, sous l'action de la lumière, elles sont rapidement décomposées. La matière organique réduit une partie du nitrate d'argent et précipite l'argent métallique en poudre gris-noir. Cependant ce procédé n'est pas toujours suffisant pour enlever complétement les impuretés dont nous parlons; le plus simple et le plus sûr moyen de les détruire complétement est d'évaporer le bain à siccité, et de fondre le sel.

§ 18. Evaporer, est considéré par les photographes comme une opération désagréable, parce que la plupart du temps, les laboratoires ne contiennent pas les choses utiles pour cela. La meilleure manière de procéder est de se servir d'une capsule de très-belle porcelaine remplie du liquide, et de la placer sur un bec de gaz ordinaire allumé. La solution s'évapore alors sans ébullition violente et sans éclaboussures, et le photographe n'a pas autre chose à faire que d'y regarder à peu près toutes les demi-heures pour remplir de nouveau la capsule s'il en est besoin. De cette manière, on évapore un liquide sans interrompre ses autres occupations.

Lorsque la solution approche du point de saturation, on la couvre d'un entonnoir approprié, et l'on continue jusqu'à siccité, après quoi la chaleur est augmentée et le sel fondu. Les substances organiques qui y sont contenues deviennent noires par séparation de l'argent métallique, et dans ce cas, quand le sel fondu est froid, on le dissout de nouveau dans la quantité voulue d'eau chaude, et l'on y ajoute quelques gouttes d'acide nitrique. Le tout est alors chauffé, ce qui rend en très-peu de temps la solution claire et brillante. On peut recommencer à évaporer et fondre de nouveau le sel avec les précautions déjà mentionnées, et l'on sera sûr que le nitrate d'argent qui demeurera dans le bain sera rigoureusement exempt de substances organiques.

§ 19. Il reste encore une précaution à observer. Vous vous apercevrez bientôt que tout le papier, dans la chambre où vous ferez l'évaporation, sera couvert de petites taches brunes d'argent quand la lumière y frappera. Cela arrivera même quand la capsule aura été couverte d'un entonnoir dès le commencement, car il paraît que ce ne sont pas des éclaboussures, mais bien une réelle *volatilisation* des particules d'argent. Il est arrivé quelquefois d'évaporer le bain d'argent dans une capsule couverte, placée dans une chambre à évaporation, en dehors de la fenêtre, laissant celle-ci ouverte seulement pour passer le tube des gaz, et cependant tous les papiers à 6 mètres de la fenêtre étaient encore couverts de petites taches brunes d'argent, les

papiers même de la chambre voisine en recevaient, quoique la porte restât fermée avec soin.

Cette espèce d'éclaboussement ne commence que quand le liquide a dépassé son point de saturation et devient pâteux.

Cette évaporation doit se faire le plus loin possible de l'atelier, où se tirent et se traitent les épreuves positives.

---

209. — LABORATOIRE PHOTOGRAPHIQUE PORTATIF : (Noel Hartley, 1865). (*Phot.*). V. 862 *bis* — 254, III, — 147, 149, IV.

§ 1. Pour beaucoup de personnes la photographie est surtout un délassement, et la variété charmante des épreuves que l'on peut obtenir au dehors les charme davantage que la reproduction des portraits. La première impulsion des amateurs est donc d'employer les

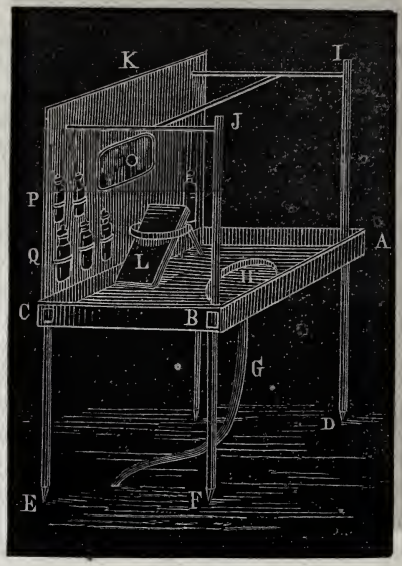


Fig. 422.

procédés secs et de construire des appareils extrêmement portatifs qui leur permettent de substituer le procédé humide, bien plus par-

fait et plus rapide, aux nombreux désagréments des couches conservées. C'est ainsi qu'a été construit l'appareil que nous allons décrire (fig. 422).

§ 2. Pour employer des glaces de 10 à 15 centimètres, on fait un plateau de bois A,B,C, de $0^m.50$ de long, $0^m.35$ de large et $0^m.5$ à $0^m.6$ de profondeur, construit en sapin sec, solidement assemblé. Un carton plat fixé sur son côté le plus large, lui forme comme une sorte de couvercle K. Dans le fond, on y découpe une ouverture circulaire H, d'à peu près $0^m.15$ de diamètre, dans laquelle on fixe une cuvette légèrement concave et munie d'un rebord comme un couvercle de casserole. Au centre, on pratique un trou, auquel est soudé un tube de $0^m.01$ de long, qui sert de point d'attache à un tuyau flexible de caoutchouc G, dont l'emploi est d'emporter au loin le lavage. Pour ne rien perdre de la légèreté nécessaire, cette cuvette A, B, C doit être faite d'une feuille de zinc, ou mieux encore de gutta-percha, matière plus élastique. Dans l'intérieur de la boîte et de chaque côté, doivent être vissés ou assemblés à charnière des montants de chêne I, J ou d'autre bois dur calculés pour se reployer dedans. Au bout de ceux-ci, des bandes de même longueur et également mobiles, seront ajustées de manière à former des espèces de bras de chaque côté.

§ 3. On relève alors le couvercle K jusqu'à ce qu'il soit perpendiculaire. On ajoute les bras I, J dans leurs jointures, et l'on relie les deux

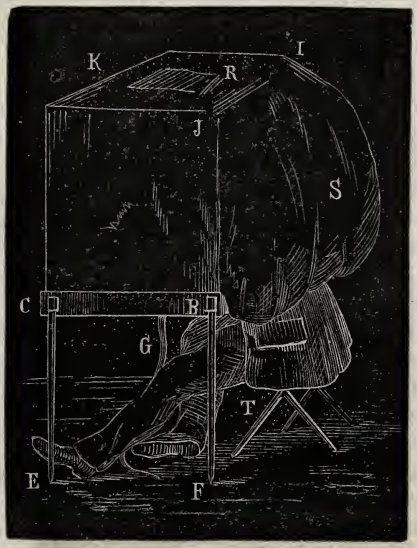


Fig. 422.

morceaux horizontaux par une traverse ; un crochet, au bout de chaque, entre dans une bride fixée sur le dessus du couvercle. Cela fait, on a le squelette de la chambre noire. Il reste à construire une couverture large de calicot noir S (fig. 423), suffisante pour recouvrir

les deux côtés et le dessus de la chambre : on la cloue sur les trois côtés du couvercle K et sur deux de la table C B. Il est très-utile que cette couverture soit très-ample, l'opérateur devant la fermer autour de son corps, par des cordons ou une boucle.

§ 4. L'admission de la lumière et l'arrangement intérieur restent seuls à préparer. Pour cela, on découpe dans le couvercle K (fig. 422) une ouverture O dans laquelle on cloue une matière jaune transparente, telle que de la soie ou du calicot gommé, que l'on peut préparer soi-même en le trempant dans une solution concentrée de gélatine (723) et de bichrômate de potasse (160). A l'intérieur du couvercle, il est commode de fixer des lanières de cuir P, Q formant des boucles dans lesquelles on place des flacons de 120 à 150 grammes. On y fixe encore une courroie pour soutenir le bain d'argent L dans sa cuvette verticale inclinée.

§ 5. Il ne reste plus à mettre en place que les pieds D, E, F, de la table. Pour cela, à chaque coin A, B, C, et en dehors, on cloue une virole fermée à l'un de ses bouts, dans laquelle on entre des pieds de chêne, munis à l'autre extrémité de pointes pour les faire tenir solidement dans le sol. Quand on démonte l'appareil, on les rattache au moyen de courroies de cuir à l'extérieur du couvercle. Il est commode, pour s'éviter de travailler à genoux, de joindre à son bagage un petit siège ployant T (fig. 423) que l'on attache à l'extérieur quand on emporte le tout. Dans l'intérieur de la table, on renferme la tente de calicot, les bouteilles, les plaques si elles ne sont pas dans leur boîte, ainsi que d'autres menus objets nécessaires.

§ 6. On complète tout son bagage, en mettant dans un sac léger, sur ses épaules, le bain L dans sa cuvette fermée à vis, la chambre noire à soufflet et le pied.

§ 7. Une question qui se présente naturellement est celle-ci : où mettra-t-on de l'eau ? Mais on pourra emporter l'eau nécessaire pour 6 ou 8 épreuves dans un flacon de 1 litre que l'on met dans le sac à dos, à côté du collodion, etc., et cette quantité peu considérable suffira d'autant mieux, qu'elle sera renfermée dans un flacon laveur. On peut y joindre encore une lampe à esprit-de-vin, des allumettes et un peu de vernis. Les épreuves étant séchées sur place et vernies immédiatement, sont plus faciles à transporter et craignent beaucoup moins les dommages.

§ 8. La question des produits chimiques est excessivement simple : il est bon d'emporter un bain négatif neuf, essayé d'avance et dont on soit sûr. Si l'on ne se sert pas d'une cuvette à vis, on met ce bain dans un flacon et, au moment de s'en servir, on le verse dans une petite cuvette horizontale. Il faut emporter une dissolution concentrée de protosulfate de fer (1230), que l'on dilue avec un peu d'eau au moment de s'en servir, un flacon de cyanure (456), et un flacon d'acide pyrogallique (1239) préparé.

210. — MANIÈRE D'ÊTRE DE L'IODURE D'ARGENT dans le bain de nitrate d'argent négatif. (*Chim.*). V. 208, V.

---

211. — NITRATE D'ARGENT AMMONIACAL POUR AGRANDISSEMENTS. (*Chim.*). V. 187, § 3 à 6, V.

---

212. — PAPIER ALBUMINÉ A L'URANIUM. (*Phot.*). V. 202, V, § 9.

213. — PHOTOGALVANOGRAPHIE : (Carey Lea, 1865). (*Grav. hél.*)

§ 1. La première opération consiste à verser sur une glace une solution de gélatine (723) et de bichrômate de potasse (160), dont l'épaisseur soit convenable. Les proportions adoptées pour ce mélange sont :

Gélatine (723).	13 gr.
Eau.	120
Solution de bichrômate de potasse, à saturation. .	17gr.75

Cette dernière solution se prépare en faisant dissoudre du bichrômate de potasse dans de l'eau chaude et en laissant reposer pendant vingt-quatre heures dans l'atelier même. Evidemment la quantité qui restera sera plus ou moins grande, selon la température qui règne dans le laboratoire ; on aura ainsi l'avantage d'obtenir une solution

plus ou moins concentrée, juste dans la proportion qu'exige la saison et la température de la chambre où l'on opère. La gélatine (723) doit être aussi pure que possible. On la met dans l'eau où on la laisse gonfler pendant quelques heures, puis on place le vase qui la contient dans l'eau très-chaude. En même temps on ajoute la solution de bichrômate en remuant doucement et en évitant les bulles d'air. La dissolution se fait rapidement. Il faut alors écumer soigneusement le mélange, et, s'il n'est pas clair, on devra le filtrer; mais cela est rarement nécessaire si les produits sont bons et l'opération faite avec soin.

§ 2. La solution chaude est alors versée sur le verre, comme du collodion (307), seulement avec plus de lenteur, la prise étant beaucoup moins prompte. Pour éviter les bulles, on touche légèrement la couche avec le coin d'une feuille de papier buvard. On laisse écouler le surplus par un angle et on laisse sécher la glace sur un support horizontal pendant vingt-quatre heures. On expose au soleil sous un négatif qui doit être fin, vigoureux et transparent. La pose est de 2 à 3 minutes. On plonge ensuite la glace dans l'eau, qu'on change fréquemment, pendant deux heures pour enlever complétement le bichrômate non impressionné. On laisse ensuite sécher.

§ 3. On prépare alors à chaud une solution saturée de nitrate d'argent (983) dans l'alcool (68), et, à l'aide d'un pinceau en poils de chameau, on l'applique sur la surface de gélatine, on laisse sécher et on applique successivement deux autres couches semblables. La plaque reçoit ensuite une simple fumigation d'acide pyrogallique (1239). Après ce traitement l'épreuve est replongée dans l'eau, afin que la gélatine gonfle et que l'image se produise en relief. Pour soumettre alors la plaque à l'action galvanoplastique, il faut y adapter un conducteur convenable. On emploie pour cela des lames ou des fils de métal. Dans le premier cas, on coupe en triangle une feuille métallique, la base étant égale à la longueur du dessin, et les deux côtés de quelques centimètres plus longs que la hauteur de la plaque. On recourbe le côté inférieur, de façon qu'il forme un rebord sur lequel la plaque puisse être posée, et que presse la couche de gélatine au-dessous du dessin. Le sommet du triangle est rabattu en forme de crochet, et sera placé dans le godet à mercure. Lorsqu'on se sert de fil métallique on lui donne la forme d'un V renversé. On le place derrière la plaque, et l'on courbe les deux pointes inférieures qui font support et viennent en contact avec la gélatine (en dehors du dessin, bien entendu). Le sommet du triangle est également recourbé et plongé dans le mercure.

§ 4. Pour obtenir le dépôt de cuivre (439), on dispose un grand vase de verre et on attache en travers deux fortes lames de cuivre sur lesquelles reposent les pointes des fils métalliques décrits ci-dessus, le contact intime étant assuré par l'emploi d'acide nitrique (1002) et de mercure (925). Le vase étant divisé par moitié verticalement à l'aide d'une large feuille de cuivre (433) épais, à laquelle l'un

des pôles d'une pile électrique était attaché par une vis; l'autre pôle était attaché de la même manière aux deux bandes horizontales portant les godets à mercure. Le même résultat peut être obtenu en employant un simple vase contenant l'acide et la solution de cuivre séparés par un diaphragme poreux; mais la première disposition est, je crois, la plus convenable, et avec un peu de pratique on peut facilement se faire un appareil qui prépare une demi-douzaine de plaques à la fois et sans grande dépense.

§ 5. Pour que l'épaisseur du cuivre soit suffisante, la plaque devra être laissée dans cet état pendant cinq à sept jours; mais on peut se contenter d'un dépôt plus mince et le doubler de métal. Quand la plaque de cuivre jugée assez épaisse est détachée de la gélatine (723), il est nécessaire de la polir avec soin; pour cela, on emploie de la poudre de charbon très-fine et un morceau de peau.

---

214. — REPRÉSENTATION GÉOMÉTRIQUE DES LOIS PHYSIQUES (F. Thomas, 1865). (1er art.). (*Géom. analyt.*)

§ 1. La chimie est arrivée à un tel degré d'avancement qu'elle ne saurait se passer du concours des mathématiques. On est parvenu à représenter géométriquement un très-grand nombre de lois. Ces constructions géométriques ont permis de déduire des conséquences que le simple énoncé des lois n'eût souvent pas permis de deviner. Mais il nous faut, avant d'aller plus loin, donner quelques définitions.

Fig. 424.

§ 2. Pour fixer les positions des différents points d'une même ligne droite $x'x$, on prend un point O sur cette droite, et l'on rapporte à une même unité les distances de ce point O à tous les points que l'on considère; les nombres qui expriment ces distances sont affectés du signe $+$, si le point considéré est à droite du point O; ils sont affectés du signe $-$, si le point se trouve à gauche du point O.

§ 3. La même convention sert à fixer d'une manière précise les positions de tous les points d'un plan.

Soient $x'x$ et $y'y$ deux droites qui se coupent en O sous un angle

quelconque. On regarde comme *positives* ou affectées du signe +, les longueurs dirigées dans le sens de Ox' ou de Oy', et *négatives* ou

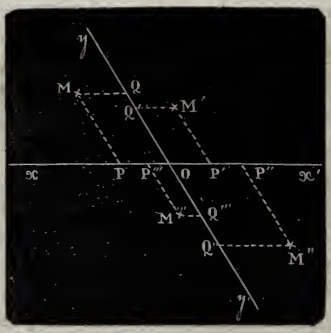


Fig. 425.

affectées du signe—, les longueurs dirigées dans le sens de Ox ou de Oy.

Prenons un point quelconque M', situé dans le plan des deux droites; par ce point menons M'P' parallèle à $y'y$ et M'Q' parallèle à $x'x$; la position du point M' sera complétement déterminée par les nombres positifs ou négatifs que représentent OP' et OQ'; en effet la figure OP' M'Q' est un parallélogramme. La longueur OP' qui, dans ce cas, est *positive*, est dite *l'abscisse* du point M'; la longueur OQ', qui est également *positive*, est dite *l'ordonnée* du point M'. L'abscisse se désigne ordinairement par x, et l'ordonnée par y. Ainsi, pour le point M', on a :

$$x = +OP' y = +OQ' = +M'P'.$$

Pour un point M pris à gauche de la ligne $y'y$ on aurait $x = -OPy = +OQ = +MP$.

Pour un point M'', on aurait $x = +OP''y = +OQ'' = +M''P''$. Enfin pour un point M''' on aurait $x = OP'''y = -OQ''' = -M'''P'''$. La droite $x'x$ s'appelle axe des x ou des abscisses; la droite $y'y$ s'appelle axe des y ou des ordonnées.

§ 4. Nous supposons que les axes de x et y se coupent à angle droit. Nous allons maintenant appliquer les notions précédentes à la représentation graphique de la solubilité d'un corps dans un liquide quelconque, dans lequel nous supposerons qu'il peut se dissoudre au-dessous comme au-dessus de la température 0°, et comme on affecte du signe — les températures au-dessous de 0°, et du signe + celles au-dessus de 0°, nous représenterons les premiers par des longueurs comptées dans le sens de Ox', et les seconds par des longueurs comptées dans le sens de Ox. Nous supposerons également, pour plus de simplicité, que le corps soit plus soluble dans le liquide à une haute température qu'à une température basse. A droite et à gauche (1)

(1) Par suite du renversement de la gravure, les abscisses positives se trouvent à gauche. De plus, il faut remarquer que B'S est < A'R; TC' < B'S, etc.

du point O, origine des axes, on porte des longueurs égales à une ligne arbitraire de 1 millimètre, par exemple, qui représentera 1 degré

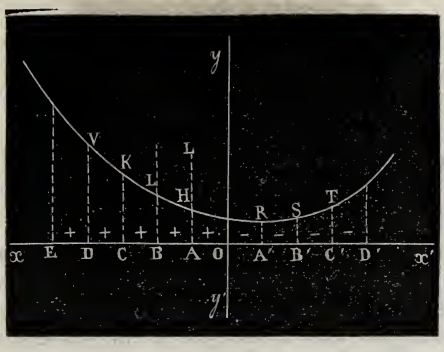


Fig. 426.

de température. Les longueurs OA, OB, OC, etc., qui sont affectées du signe + représenteront 1, 2, 3, 4, etc., degrés au-dessus de 0. Les longueurs OA′, OB′, OC′, etc., affectées du signe —, représenteront 1, 2, 3, etc., degrés au-dessous de 0. Au point A, qui correspond à 1 degré, on élèvera une perpendiculaire AL sur laquelle on portera autant de fois une ligne arbitraire de 1 millimètre, par exemple, que 100 grammes de liquide contiendront au maximum de grammes ou de fractions de gramme du corps en dissolution.

On obtient ainsi une longueur AH. On connaît ainsi un point H par son abscisse + OA, et son ordonnée + AH.

Aux points B, C, D, etc., A′, B′, C′, etc., on procédera de même, et l'on obtiendra les points H, I, etc., d'un côté, R, S, T, etc., de l'autre. En les réunissant par un trait continu, on obtient une courbe, qui représente la *loi* de solubilité du corps dans le liquide.

§ 5. Cette courbe étant construite, on peut aisément déterminer combien 100 grammes peuvent dissoudre du corps examiné à une température C. Pour cela, en C, on enlève une percendiculaire jusqu'à sa rencontre en K avec la courbe. Le rapport de CK à l'unité linéaire adoptée représentera le nombre de grammes du corps en dissolution.

Admettons que le corps ne soit pas plus soluble à chaud qu'à froid, la courbe se réduira à une ligne droite parallèle à axe de x.

C'est presque le cas du sel marin, dont la courbe de solubilité se réduit à une ligne légèrement inclinée sur l'axe des x.

§ 6. Nous ferons voir dans les prochains articles comment on peut appliquer ces principes à la représentation graphique d'un très-grand nombre de lois. (*Sera continué.*)

215. — SANTONINE ET ACIDE SANTONIQUE, sensibles à la lumière = $= C^{11} H^{14} O^{3}$

(Sestini, 1864). (*Chim.*)

§ 1. La santonine, par un phénomène bien connu, est colorée en jaune par son exposition à la lumière solaire, et ce fait se produit dans le vide aussi bien que dans l'air. Il n'a cependant pas lieu quand les rayons actiniques sont interceptés au moyen d'une solution de nitrate d'urane (998).

§ 2. Des cristaux de santonine réduits en poudre et exposés ainsi à la lumière, non-seulement changent de couleur, mais développent une odeur résineuse et acquièrent un goût amer. De l'eau ajoutée à la santonine ainsi modifiée acquiert une couleur jaune, présente une réaction acide et conserve une grande amertume. Par la distillation, cette même eau produit un acide liquide qui réduit le nitrate d'argent et le bichlorure de mercure (157), et précipite en blanc l'acétate de plomb (12). On a pensé que la matière volatile formée pendant la coloration de la santonine par la lumière était de l'acide formique (703). En évaporant à sec le produit de la distillation, on obtient un résidu résineux coloré en rouge foncé.

§ 3. Traitée par l'eau, la santonine colorée perd entièrement son odeur; traitée par l'alcool (68), elle est en grande partie dissoute, produisant une solution jaunâtre qui, évaporée, laisse un résidu jaune rougeâtre, dont la majeure partie est soluble dans l'éther. Cette solution éthérée abandonne un résidu incristallisable de couleur ambrée et d'un goût extrêmement amer.

§ 4. Des expériences subséquentes faites en exposant la santonine à la lumière sous de l'eau dont l'air avait été soigneusement chassé ont donné exactement le même résultat, d'où l'on a conclu que par son exposition à la lumière solaire, la santonine était changée en acide formique, en une substance incristallisable beaucoup plus soluble dans l'alcool et l'éther (657) que la santonine elle-même, et enfin en une substance résineuse rouge. On a donné provisoirement le nom d'acide photosantonique $C^{11} H^{14} O^{3}$ à la substance jaune incristallisable.

216. — SANTONIQUE (acide). (*Chim.*). V. 215, V.

217. — SENSIBILISATION A LA BROSSE, du papier positif salé. (*Phot.*). V. 187, § 4, V.

218. — SULFO-ANTIMONIATE DE SOUDE, ou Sel de Schlippe = $= 3\,Na, S.\,Sb^2\,S^5 + 18\,HO$.

(*Chim.*). V. 189, V.

§ 1. Le sel de Schlippe, ainsi nommé du nom de l'inventeur, est composé d'un atome de pentasulfure d'antimoine et de 3 atomes de monosulfure de soude. Sa formule, quand il est cristallisé, est :

$$3\,Na, S, Sb^2, S^5 + 18\,HO.$$

C'est un sel de couleur vert citron pâle, qui cristallise facilement en beaux et larges tétraèdres.

§ 2. On ne le trouve que très-rarement dans le commerce, mais il se prépare facilement, et si on le demandait en quantité, il ne se vendrait pas beaucoup plus cher que l'hyposulfite de soude (795) qui, il y a un certain nombre d'années, était une curiosité de laboratoire lorsque la phothographie donna une si grande impulsion à sa fabrication. On regarde généralement le sel de Schlippe comme une substance qui se décompose si facilement qu'il est très-difficile de la conserver; cependant il y a bien une dizaine d'années que j'en préparais pour étudier sa forme cristallographique. Je pensais alors qu'en mettant un petit excès de soude caustique dans sa préparation, j'en obtiendrais une stabilité très-suffisante. En effet, tous mes essais de ces derniers jours ont été faits avec ce sel préparé ainsi et abandonné 10 ans dans un flacon à moitié plein, lequel, quoique bien bouché, n'avait point été cacheté ni protégé d'aucune manière. Pendant cette longue conservation les cristaux s'étaient revêtus d'une couche rouillée de pentasulfure d'antimoine; mais quand ils furent dissous et la solution filtrée, celle-ci fut aussi bonne que si elle venait d'être préparée.

§ 3. Comme cette substance ne se trouve pas facilement à acheter, nous joignons ici 2 formules pour sa préparation. Toutes deux donnent un sel qui marche bien. La première est celle dont nous nous sommes servi il y a dix ans et de laquelle résultent les expériences dont nous avons parlé. La seconde est plus près des conditions exigées par la théorie que la première, et probablement plus économique.

§ 4. 1re formule :

Sulfure gris d'antimoine	170 gr.
Carbonate de soude cristallisé (209 *ter*)	235
Chaux parfaitement calcinée (248)	100
Fleur de soufre (1341 *bis*)	15
Eau	750

Eteignez la chaux dans l'eau et, lorsque celle-ci sera convertie en lait de chaux, placez le tout dans un large flacon avec un à deux litres d'eau; secouez bien de temps en temps et conservez dans un endroit chaud jusqu'à ce que la partie non dissoute ne soit plus grise, mais blanche. Ce résultat est atteint en général au bout de 36 à 48 heures. L'action peut être activée en se servant d'eau bouillante;

on peut encore placer toutes les matières dans un grand flacon et les faire bouillir, auquel cas l'opération est complète en 2 ou 3 heures. La disparition de la couleur grise présentée par le sulfure d'antimoine est, comme dans l'autre cas, l'indice que l'action est complète.

§ 5. 2e formule :

Sulfure gris d'antimoine	140 gr.
Fleur de soufre (1341 *bis*)	18
Carbonate de soude cristallisé (209 *ter*)	280
Chaux (248)	85
Eau	265

Eteignez la chaux dans l'eau; mettez dans un grand flacon; ajoutez-y deux à trois litres d'eau et traitez comme ci-dessus.

§ 6. Avec l'une ou l'autre de ces formules, le liquide est bon à filtrer, quand la portion insoluble devient blanche; on évapore ensuite jusqu'à cristallisation la partie filtrée. Les cristaux sont lavés avec très-peu d'eau, séchés rapidement et renfermés dans un flacon bien clos. L'eau-mère dans laquelle se sont formés les cristaux peut encore en fournir par évaporation, mais de moins purs. Cette eau-mère est très-bonne pour renforcer les négatifs.

Quand la plaque est iodurée, on la plonge dans un bain composé de :

Liqueur mère	1 partie.
Eau	3 ou 4

Le négatif ne doit pas y être laissé plus longtemps qu'il n'est nécessaire, car l'action trop prolongée du bain a pour effet d'attendrir la couche de collodion et la rendre susceptible de se déchirer sous les lavages, tandis que ce danger n'existe pas avec une solution de sel de Schlippe cristallisé.

§ 7. L'eau-mère se conserve mieux que la solution de cristaux, ce qui est dû à la présence de l'alcali caustique libre (66). Elle ne vire pas l'épreuve au rouge, mais la rend brun-noir, rougeâtre à la lumière transmise, et lui donne une grande intensité. Son action est tout-à-fait semblable à celle d'une solution de sel cristallisé, rendue alcaline par la dissolution de quelques gouttes d'ammoniaque; mais comme elle contient un grand excès d'alcali libre, elle tend à affaiblir la couche. Cette méthode semble susceptible d'une application spéciale, par exemple, pour les épreuves transparentes ou pour les positifs sur verre opale, un léger renforcement par ce sel pouvant leur donner une légère teinte de chair dans les grandes lumières, comme la figure et les mains.

§ 8. L'application du sel de Schlippe ou sulf-antimoniate de soude suggère naturellement l'idée que plusieurs autres composés peuvent être appliqués de la même manière et produire des résultats plus ou moins semblables. Le sulf-antimonite de soude, par exemple, composé du trisulfure, produira probablement une coloration analogue. Les différents composés de l'arsenic sont aussi capables de produire

les mêmes effets. Le soufre et les alcalis donneront avec ce corps des hypo-sulfo-arsénites, des sulf-arsénites, et des sulfo-arséniates. Les réactions de ces substances ne sont pas encore examinées.

219. — SULFOCYANHYDRATE DE POTASSE = K Cy S^2. (*Chim.*). V. 202, V, § 12.

§ 1. Ce sel cristallise en prismes très-allongés, incolores, anhydres et déliquescents. On l'emploie comme réactif pour reconnaître la présence des sels de fer au maximum. Une liqueur qui ne contient que des traces d'un sel de fer prend une coloration d'un rouge-sang très-intense sous l'influence de ce réactif. L'acide azotique (1002), quand il contient des produits nitreux, produit aussi une coloration rouge avec ce corps.

§ 2. On le prépare en faisant fondre et en calcinant un mélange de :

Cyanoferrure de potassium (672).	46 parties.
Carbonate de potasse (209 *bis*)..	17
Soufre (1341 *bis*).	16

La masse calcinée est reprise par de l'alcool (68) bouillant, qui abandonne, par le refroidissement, une belle cristallisation de sulfocyanure de potassium.

220. — SULFURE D'ANTIMOINE = Sb^2 S^3. (*Chim.*). V. 218, § 4, 5, V.

§ 1. On obtient ce sel hydraté en faisant passer un courant d'acide sulfhydrique (1372) dans une dissolution d'un sel d'antimoine. Il se produit alors un précipité d'un beau rouge orangé. Ce sulfure est très-soluble dans les sulfures alcalins et dans les alcalis (66), et forme des sulfosels incolores ; il se déshydrate sous l'influence d'une température peu élevée, et devient d'un gris-noir métallique. Il s'altère promptement à l'air.

§ 2. On obtient le sulfure d'antimoine anhydre, en fondant au rouge un mélange de soufre (1341 *bis*) et de protoxyde d'antimoine. Il se dégage de l'acide sulfureux (45, III), et il se produit du protosulfure Sb^2 S^3, qui cristallise en prismes réguliers d'un éclat métallique, et dont la fusibilité est moindre que celle du soufre (1341 *bis*) naturel.

§ 3. Le sulfure d'antimoine, minerai d'antimoine le plus abondant, est gris bleuâtre, métallique, éclatant, lamelleux, fragile et assez tendre. Il cristallise en prismes tétraèdres ou en aiguilles. Sa densité est 4,62. Il a ordinairement pour gangues le quartz (1242), le sulfate de baryte (148, V), la pyrite de fer. Il renferme de l'arsenic qu'il est important d'élaguer pour les opérations pharmaceutiques. Le sulfure d'antimoine est très-fusible, et peut fondre à la flamme d'une bougie. Il est volatil et peut être distillé dans un courant d'azote (125) ou d'acide carbonique (211). Il se grille très-facilement et se transforme en oxyde et en oxysulfure sans produire de sulfate. Le charbon (229) le décompose à la chaleur blanche en sulfure de carbone (1376) qui se dégage, et en antimoine métallique qui retient encore du soufre

(1341 *bis*). Il est complétement désulfuré par l'hydrogène (786) à la chaleur rouge ; mais une petite quantité d'antimoine passe à l'état d'hydrogène antimonié. Le fer (671), le cuivre (439), et plusieurs autres métaux décomposent ce sulfure et en éliminent de l'antimoine métallique, avec lequel i's se combinent en partie. Les oxydes (1029) l'attaquent facilement. L'acide chlorhydrique (254) concentré le dissout sous l'influence d'une faible chaleur, en produisant de l'acide sulfhydrique.

§ 4. Les alcalis (66) et les carbonates alcalins décomposent le sulfure d'antimoine par voie humide ou par voie sèche. Il se produit ainsi un sulfure alcalin et du protoxyde d'antimoine qui se combine avec l'alcali employé.

$$Sb^2S^3 + 4KO = KO, Sb^2O^3 + 3KS.$$

Le sulfure d'antimoine fondu avec le cyanure de potassium (456) donne du sulfocyanure de potassium (219, V)

$$KCy\,S^2$$

et un culot d'antimoine métallique. Le nitre (1001) attaque vivement le sulfure d'antimoine au rouge sombre ; il se forme de l'antimoniate et du sulfate de potasse (116, V). Le sulfure d'antimoine peut dissoudre par voie de fusion jusqu'à 13 1/2 pour 100 d'antimoine métallique qui cristallise ensuite par un refroidissement lent.

---

221. — TUNGSTATE DE SOUDE = $NaO, TuO^3, 2HO$. (*Chim.*). V. 165, V.

§ 1. Ce sel est soluble dans l'eau. L'acide sulfureux (45, III) ne le décompose pas; l'acide sulfhydrique et les sulfures n'y forment pas de précipités, mais le changent en sulfure double soluble. Le cyanoferrure de potassium (672) ne le précipite pas. Le zinc (1535), en présence d'un excès d'acide chlorhydrique (254), le colore en bleu. On a constaté que le tungstate de soude, comme tous les tungstates qui ne sont pas neutres, retient une certaine quantité d'eau qui ne peut pas être remplacée par les oxydes métalliques, et constitue une partie essentielle de ce sel, puisque ses propriétés dépendent même de la présence de cette eau.

§ 2. Le précipité blanc gélatineux que l'on obtient en traitant le tungstate de soude neutre par l'acide azotique (1002) est ramené par une dessiccation ménagée à l'état d'acide tungstique de formule :

$$TuO^3, HO.$$

RÉPERTOIRE ENCYCLOPÉDIQUE

DE

PHOTOGRAPHIE

PARTIE PÉRIODIQUE.

TROISIÈME ANNÉE.

222. — ACTION DES NITRATES DIVERS SUR LE PAPIER ALBUMINÉ : (G. Price, 1864.). (*Chim.*)

§ 1. La plupart des photographes pensent que si l'albumine n'est pas enlevée de la surface du papier par l'action du bain sensibilisateur, c'est qu'il se forme une combinaison *insoluble* de nitrate d'argent et d'albumine, connue sous le nom d'albuminate d'argent (49, III). Mais il est à peine besoin de dire qu'une telle raison n'explique aucunement pourquoi ce composé insoluble n'est pas précipité dans le bain, au lieu d'être formé à la surface du papier. Il faut croire que la plupart des opérateurs pensent que l'insolubilité de ce composé est due à l'action de l'acide nitrique (1002), l'un des constituants du nitrate d'argent. Mais alors la seule déduction logique que l'on puisse tirer de ces opinions est celle-ci : si le non-enlèvement de l'albumine de la surface du papier est une conséquence de la formation d'un composé insoluble, et si la formation du composé insoluble est due à l'action de l'acide nitrique composant le nitrate d'argent, alors la rétention de l'albumine par le papier, ne doit être due qu'à l'action même de l'acide nitrique.

§ 2. Il est évident, dès-lors, que si cette rétention de l'albumine par le papier est le fait de l'acide nitrique, une solution d'un nitrate quelconque produira un composé insoluble à la surface du papier, pourvu que l'acide nitrique qui y sera contenu, n'y soit pas en moins grande quantité que dans le nitrate d'argent. Cependant, après avoir fait flotter sur une solution de nitrate de soude (260, III) ou d'ammoniaque (80, IV), ou de potasse (995), quelque concentrée qu'elle soit, une

feuille de papier albuminé, elle ne garde à sa surface aucune trace de l'albumine qui la couvrait. Cependant, chacun de ces nitrates possède dans sa composition plus d'acide nitrique que le nitrate d'argent; le nitrate de soude en a exactement une quantité double, le nitrate d'ammoniaque plus du double, et malgré cela l'albumine fut emportée.

§ 3. Comme les chimistes prétendent que les albuminates alcalins sont solubles dans l'eau, on peut penser que l'enlèvement de l'albumine est la conséquence de ce que les albuminates formés sont alcalins, et par conséquent solubles, et que le pouvoir coagulateur de leur acide nitrique est détruit par le pouvoir supérieur dissolvant de leurs bases. Mais les chimistes nous diront non-seulement que les albuminates alcalins sont solubles, mais encore que tous les autres albuminates sont insolubles, néanmoins les solutions saturées de nitrate de baryte (997) et de strontiane enlèvent aussi l'albumine, quoique chacun d'eux possède, à poids égal, plus d'acide nitrique que le nitrate d'argent. On pourrait penser que c'est parce que ce sont des nitrates terreux, tandis que le nitrate d'argent est un nitrate métallique. Mais les solutions saturées de nitrate de cobalt (990), de cuivre (991), de manganèse (997), de nickel (993) et de zinc (999), enlèvent aussi bien l'albumine que les nitrates alcalins ou terreux, et quoique chacun de ces nitrates métalliques possède plus d'acide nitrique, à poids égal, que le nitrate d'argent.

§ 4. Si la solubilité des albuminates alcalins est acceptée comme explication valide, pourquoi les solutions de leurs nitrates enlèvent l'albumine, cela reviendrait à dire qu'un albuminate soluble ne peut être retenu par le papier; mais ce raisonnement serait contraire au fait, car une solution saturée de nitrate de plomb (994), forme un albuminate soluble à la surface du papier. Ceci est une circonstance remarquable, et pour plusieurs raisons; d'abord, elle prouve l'erreur de la théorie de la soi-disant coagulation de l'albumine par l'acide nitrique constituant le nitrate d'argent, car nous avons ici un nitrate plus riche en acide nitrique, ayant un métal également pour base, formant un albuminate soluble, et surtout le formant à la surface du papier.

Une solution saturée de nitrate d'urane (998) ne semble pas enlever l'albumine, mais l'albuminate formé est insoluble, et la proportion constituante de son acide nitrique est moins de 1/3 de celle des nitrates de cobalt, de cuivre et de zinc qui enlèvent l'albumine.

§ 5. Avant d'aller plus loin, examinons ce que nous apprennent les expériences précédentes : d'abord, un fait singulier, que les solutions saturées des nitrates d'ammoniaque, de potasse, de soude, de baryte, de strontiane, de cobalt, de cuivre, de manganèse, de nickel et de zinc enlèvent l'albumine, quoique chacun d'eux contienne une plus forte proportion d'acide nitrique qu'une part équivalente de nitrate d'argent. Nous avons donc comme nitrates ayant la même action, des nitrates alcalins, des nitrates de terres alcalines et des nitrates métalliques ; il faut donc en conclure que la rétention de l'albuminate par le papier,

quand on se sert d'une solution de nitrate d'argent, ne peut être due à l'acide nitrique qui en fait partie, non plus qu'à ce que la base est un métal pur. Elle ne peut pas non plus être due à l'insolubilité de l'albuminate, puisque les solutions de plusieurs des autres nitrates forment aussi des albuminates insolubles, mais les forment dans le bain, de même que l'on ne peut attribuer l'enlèvement de l'albumine par les solutions de nitrates alcalins, à la solubilité de leurs albuminates, car le nitrate de plomb forme un albuminate soluble que le papier retient.

Ces expériences révèlent aussi le fait que les solutions saturées des nitrates d'urane et de plomb n'enlèvent pas l'albumine, quoiqu'ils aient chacun moins d'acide nitrique dans leur composition, qu'un poids égal d'union des nitrates que nous avons nommés, et dont les solutions ont la puissance d'enlever l'albumine.

§ 6. Ces faits conduisent à essayer quel effet produirait sur le papier albuminé, l'action de l'acide nitrique à l'état libre, c'est-à-dire non combiné à une base, mais cependant ramené à la même force que celui qui constitue le nitrate d'argent dans le bain sensibilisateur. Or, en mettant à flotter du papier albuminé sur un pareil bain, doué comme une solution sensibilisatrice faite de 5 à 20 0/0 d'argent, l'albumine fut enlevée toutes les fois, et aucune trace visible ne fut laissée sur le papier, excepté par la quantité qui représentait le bain à 15 0/0, qui en laissa une très-légère trace encore perceptible.

§ 7. Comme les photographes ne sont en aucune façon intéressés à la conduite d'une albumine normale avec le nitrate d'argent, ayant affaire, dans le tirage, seulement avec l'argent à l'état de chlorure sec (262), les théories qu'ils assignent à l'action de l'acide nitrique constituant le nitrate d'argent, la soi-disant coagulation de l'albumine ayant lieu dans la sensibilisation du papier albuminé, est comprise par eux comme étant la cause du non-enlèvement de l'albumine du papier. Or, ce qui précède prouve que leur théorie est absolument fausse.

§ 8. Les expériences que nous venons de rapporter révèlent plusieurs faits également curieux. Chacun des nitrates que nous avons dénommés déjà, à l'exception de celui d'urane, contient une égale quantité d'atomes de base et d'acide, c'est-à-dire un de chaque, et sont par conséquent des protonitrates. Les poids atomiques des bases de ces protonitrates, reconnus pour enlever l'albumine, sont tous plus légers en comparaison de l'oxyde d'argent dont le poids est 116. Ainsi, oxyde de sodium (1339 *ter*) 21, oxyde d'ammonium, 26, oxyde de potassium (1209) 47, oxyde de baryum (6, III) 76,50, oxyde de strontium 51,80, oxyde de cobalt 37,50, oxyde de cuivre (1233) 39,75, oxyde de manganèse 35,50, oxyde de nickel 37,50 et oxyde de zinc 40,50. De plus, le poids atomique d'aucun d'entre eux — excepté celui de l'oxyde de baryum — n'égale le poids de l'acide nitrique, qui est 54.

§ 9. Dans chacun des protonitrates de plomb et d'argent dont les

solutions ont la propriété de ne point enlever l'albumine, le poids atomique de la base est plus que double de celui de l'acide. Celui de l'oxyde de plomb étant 111,50, et de l'oxyde d'argent, 116.

Le nitrate d'urane est regardé comme un nitrate de sesquioxyde, et sa formule est :

$$U^2O^3, NO^5,$$

il renferme donc 1 atome d'acide : le poids atomique de l'uranium étant 60, celui du sesqui-oxyde devient 144, et par conséquent, malgré la légèreté du poids atomique de l'urane comparé à celui de l'argent, le poids atomique de la base de son nitrate est élevé, puisqu'il est plus que double de celui de son acide. Quoique le nitrate d'urane soit regardé comme un nitrate de sesquioxyde, nous serons facilement excusable de l'avoir classé parmi les protonitrates, car la théorie de la formation des sels uraniques peut être que le radical de tous les composés uraniques, serait le corps uranoatomique *uranyl* (U^2O^3). Or, comme U^2O^3 représente $(U^2O^3)O$, nous pouvons considérer cette formule comme étant celle du protoxyde d'uranyl, quasi-métal dont le poids atomique est 136, et qui s'accorde dès-lors avec la théorie que le nitrate de sesquioxyde d'urane est tout simplement un protonitrate d'uranyl.

§ 10. Tous ces faits rapprochés tendent à faire croire que la rétention ou la non-rétention de l'albumine par le papier, est soumise à une loi qui semble prendre naissance quand :

1° Le poids atomique de la base du nitrate en solution est plus que double de celui de l'acide, la base n'étant pas un alcali. Dans ce cas, le papier retiendra l'albumine.

2° Le poids atomique de la base du nitrate en solution est moins que double de celui de l'acide. Dans ce cas, l'albumine est emportée, que la base soit un métal véritable ou non.

§ 11. Jugeant, d'après ces expériences, que la plus ou moins grande solubilité de l'albuminate formé par les solutions de nitrates alcalins solubles, ne peut être la cause de l'enlèvement de l'albumine par ces solutions, puisque celle de nitrate de plomb forme un albuminate soluble que le papier n'abandonne pas, il devenait important de s'assurer quel serait l'effet de la solution d'un nitrate d'alcali dont la composition s'accorderait avec le premier § 1° de la loi ci-dessus. Or, l'alcali nommé cœsium est le seul dont la composition réponde aux conditions demandées, le cœsium ayant le poids atomique élevé de 133, celui de son oxyde devenant donc 141, et comme son nitrate est un protonitrate, le poids atomique de la base est plus que double de celui de son acide. Par conséquent, si la précédente loi est applicable au nitrate dont les bases sont des alcalis, une solution de nitrate de cœsium ne doit pas enlever l'albumine. Malheureusement, cette expérience n'a pu encore être faite, à cause de l'extrême difficulté de se procurer du nitrate de cœsium dont la rareté est énorme, et dont le prix est à l'avenant, car la valeur du gramme de nitrate d'osmium, métal analogue comme rareté, est de 15 fr.

§ 12. Il semblerait que la composition du plus grand nombre des nitrates rentrerait dans les termes du § 2 de la loi ci-dessus citée, c'est-à-dire que le poids atomique de leur base sera moins que double de celui de leur acide; malheureusement, la plupart des métaux dont les poids atomiques sont élevés ne forment point de nitrates.

Suivant le poids atomique qu'on lui assigne à présent, le bismuth (166) en possède un plus élevé que tout autre métal connu, savoir, 210. Comme son nitrate est un nitrate de tritoxyde, et sa formule, négligeant l'eau de cristallisation,

$$B^1O^3, 3NO^5,$$

le poids atomique de sa base est 234; mais, quoique considérable, il est beaucoup moindre que le double de celui de l'acide, qui devient 162; donc une solution saturée de ce métal doit emporter l'albumine. Quand on plonge des cristaux de métal de bismuth dans l'eau où l'on veut les dissoudre, ils se décomposent, un abondant précipité se forme et on n'obtient qu'une solution acide renfermant très-peu de bismuth, mais qui enlève l'albumine du papier. Cependant cette décomposition, qui se produit dans l'eau pure comme récipient, n'a plus lieu en présence de l'acide citrique (299), mais la dissolution obtenue de cette manière enlève également l'albumine.

§ 13. On a eu raison de dire qu'il n'y a point de règle sans exception et que l'exception confirme la règle. En effet, le mercure (925), par ses propriétés physiques particulières, peut être considéré comme un métal anormal, et son nitrate étant un nitrate de sous-oxyde, sa base manque d'oxygène, si nous la comparons à celles que nous avons énumérées. C'est dans ce métal qu'on peut trouver la seule exception à la loi formulée plus haut sur la rétention ou l'abandon de l'albumine.

Le poids atomique de mercure étant 100, celui de son suboxyde est 208; le poids atomique de la base du sous-oxyde de mercure est donc plus que triple de celui de l'acide, qui est seulement 54. En fait, la proportion de la base à l'acide est plus considérable que dans le nitrate d'urane, et cependant la solution saturée enlève également l'albumine.

§ 14. Nous ne pouvons terminer ces expériences sans mentionner le nitrate de thallium : le poids atomique du métal étant 204, celui de son oxyde est 212, et comme son nitrate est un protonitrate, nous avons encore une plus forte proportion de base pour l'acide que dans le sous-nitrate de mercure, et, de plus, nous n'avons pas manque d'oxygène. Car, en réalité, le poids atomique de la base du nitrate de thallium est presque quatre fois celui de l'acide, et cependant la solution saturée de ce sel enlève encore l'albumine. D'un autre côté, ce métal présente des propriétés particulières, et, quoique classé près du plomb et de l'argent, il possède les faits caractéristiques des alcalis, ce qui fait que l'on pourrait attendre de lui une action analogue sur l'albumine.

§ 15. Il faut noter, en passant, cette remarque singulière que le nitrate d'urane semble être le seul nitrate, excepté le nitrate d'argent, qui forme un albuminate insoluble à la surface du papier. Cette question de la rétention ou de l'abandon de l'albumine est très-complexe et très-propre à donner des renseignements précieux sur la manière dont se comportent certaines solutions différentes du même corps comme base. Ainsi, la solution saturée de nitrate de plomb laisse l'albumine à la surface du papier, quoique ce composé soit soluble, tandis qu'une solution saturée d'acétate de plomb (16) l'enlève. De même, une solution saturée de sous-nitrate de mercure emporte l'albumine, tandis que celle de protochlorure de mercure (1224) ou de sublimé corrosif la laisse adhérente en composé insoluble.

§ 16. Les traités de chimie portent que l'albuminate de plomb est un sel blanc insoluble, et donnent, comme moyen de l'obtenir, le mélange de solutions d'albumine et de sous-acétate de plomb. Voilà donc un composé insoluble formé de cette manière, tandis que les expériences ci-dessus prouvent que l'on a un albuminate soluble en faisant flotter une feuille de papier albuminé à la surface d'un bain de nitrate de plomb. Ne serait-ce point parce que, dans ce cas, on fait usage d'albumine sèche? Dans tous les cas, ces actions différentes d'un sel de plomb sur l'albumine normale et d'un autre sel de plomb sur l'albumine sèche sont très-remarquables et offrent une étrange anomalie.

Un tiers, à une très-petite fraction près, du nitrate de plomb, est un acide qui a le pouvoir de coaguler énergiquement l'albumine, et sa solution produit, dans le cas du papier albuminé, un composé *soluble;* au lieu de cela, avec le sous-acétate de plomb, alors que l'acide ne présente qu'une très-petite proportion eu égard à la base, nous avons un composé *insoluble* formé avec l'albumine normale, quoique cet acide, suivant les mêmes autorités, n'ait pas le pouvoir de coaguler l'albumine.

L'anomalie ci-dessus naît-elle des deux états de l'albumine? ou est-elle due à ce que les albuminates de deux sels de même base ont des propriétés différentes?

Ces points restent à éclaircir.

223. — ADMISSION DE LA LUMIÈRE DANS LA GALERIE VITRÉE. (*Phot.*). V. 230, V, § 3.

224. — BOIS A GRAVER dessiné par la photographie. (*Dess.*). V. 612 — 236, V.

225. — CAFÉ (collodion négatif préservé au). (*Phot.*). V. 227, V.

226. — CHAMBRE NOIRE LABORATOIRE : (P. Joule, 1865). (*Phot.*). V. 82, V.

§ 1. La première chambre noire que j'ai faite dans ce système, il y a 12 ans, était en gutta-percha, et construite de manière que les liquides pouvaient y être introduits successivement et appliqués là à la plaque collodionnée en retournant la chambre sur son dos. La nécessité d'un lavage très-parfait après l'introduction de l'hyposulfite de soude (795), afin que la chambre noire fût prête pour une glace nouvelle, m'a conduit à réserver le corps de la chambre exclusivement pour la solution argentifère.

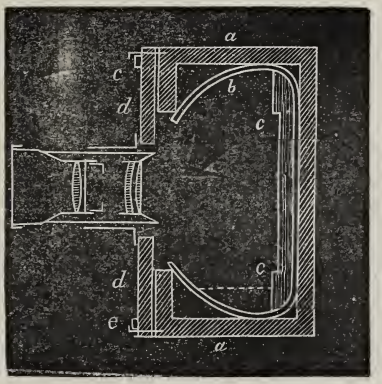


Fig. 427.

§ 2. *a, a* (fig. 427) est une boîte d'acajou contenant en son intérieur une bouteille en verre très-large *b*, dépolie à l'intérieur. Le fond est revêtu de gutta-percha, laquelle porte une dépression plate *c, c*, creusée dans son intérieur. *d, d*, est le couvercle au centre duquel est attaché l'objectif. Il peut être facilement enlevé en retirant les fiches *e, e*.

§ 3. On opère de la manière suivante : le couvercle *d d* étant enlevé, la glace collodionnée est placée dans le réceptacle *c c* et y reste adhérente par l'attraction capillaire ; on rajuste alors le couvercle, et la chambre noire étant tournée sur son dos, le nitrate d'argent, qui peut rester dans son intérieur très-longtemps sans inconvénient, re-

couvre la plaque qui se trouve ainsi sensibilisée. Après l'exposition, la chambre noire était portée dans un cabinet obscur, le couvercle enlevé et la plaque sortie pour être développée et fixée à la manière ordinaire.

§ 4. La distance à laquelle l'objectif doit être tiré est déterminée par une courbe obtenue en tirant l'objectif à diverses distances, et mesurant les distances correspondantes des objets qui se trouvaient alors être au foyer.

Les avantages de ce système sont :

1° De dispenser d'avoir un bain d'argent séparé, un châssis et une glace dépolie, ce qui rend les manipulations plus faciles et plus propres.

2° D'offrir une protection parfaite contre la lumière, sans cabinet noir, pendant la partie la plus critique de l'opération.

3° La mise à l'abri complète de la plaque des courants d'air sec qui si souvent font tacher une glace quand elle a séjourné seulement quelques minutes dans un châssis ordinaire. Dans la chambre noire (fig. 427) la plaque sensibilisée peut être conservée plusieurs heures sans aucun désavantage.

227. — COLLODION NÉGATIF PRÉSERVÉ AU CAFÉ : (O. Baratti, 1865). (*Phot.*)

§ 1. La formule suivante est celle dont on a obtenu les meilleurs résultats.

Collodion :

Ether sulfurique à 60° (657)	200 gr.
Alcool à 40° (68)	100
Coton-poudre (13, III)	3
Iodure de cadmium (841)	2
— de lithium (845)	1
Brômure de cadmium (185)	1
Teinture d'iode (1402)	6 gouttes.

On peut employer ce collodion au bout de trois jours; mais il est meilleur si on le laisse reposer au moins une semaine.

§ 2. *Bain sensibilisateur :*

Eau distillée	300 gr.
Nitrate d'argent cristallisé pur (983)	24
Acide acétique (19	3 c. c.

§ 3. *Préservatif :*

Eau	300 gr.
Café en poudre	30
Sucre raffiné (1362)	15

Mettez la poudre de café et le sucre dans un flacon, versez dessus l'eau bouillante et fermez avec un bouchon. Quand la liqueur est refroidie, on la filtre et le liquide préservateur est fait. Il ne se conserve pas plus de 8 à 10 jours dans un endroit frais.

§ 4. *Développateur :*

Eau distillée	300 gr.
Sulfate double de fer et d'ammoniaque (183, III)	7,50
Sulfate de cuivre (1368)	7,50
Sucre cristallisé (1362)	7,50
Acide citrique (299)	15

§ 5. *Bain fixateur :*

Eau	300 gr.
Cyanure de potassium (456)	7

§ 6. La glace est collodionnée de la manière ordinaire, on ne la laisse pas moins de 2′ dans le bain sensibilisateur § 2 ; on lave jusqu'à ce que l'eau distillée coure uniformément sur la surface, et on immerge la plaque dans le liquide préservateur § 3 où elle demeure 30″. Sortie de ce bain, la glace est mise en une boîte construite intérieurement en forme de gouttière, dans le fond de laquelle se trouve un petit sac plein de chlorure de chaux (268), et où la lumière ne doit pas entrer. Au bout de 24 heures on retire les glaces de la boîte et on les place l'une sur l'autre en interposant quelques bandelettes de papier afin que leurs bords ne se touchent pas ; on les enveloppe dans une pièce de toile jaune cirée, puis dans des feuilles de plomb. De cette façon on peut les transporter au loin et elles demeurent sensibles pendant un temps indéterminé.

§ 6. Le développement se fait en baignant uniformément toute la couche de collodion, d'abord avec de l'eau distillée, puis avec une solution de :

Nitrate d'argent (983)	3 gr.
Eau distillée	100

On se sert ensuite du développateur § 4 à la manière ordinaire. Il n'est pas nécessaire de renforcer. Les épreuves obtenues par cette méthode, quoique suffisamment développées, semblent souvent faibles et transparentes, mais, en séchant, elles acquièrent de la force et de l'intensité et donnent des positifs avec toutes les ombres et les demi-teintes qui constituent le relief, l'harmonie et l'effet artistique des belles photographies. Nous n'avons pas parlé de l'exposition de la glace, parce qu'on ne peut donner de règle précise à ce sujet, tant sont nombreuses les éventualités qui concourent à en faire varier la durée. En général, on peut approximativement suivre les exemples suivants :

a. Avec un bon objectif de portraits de $0^m.045$ de diamètre et $0^m.035$ d'ouverture, avec une glace préparée depuis 24 heures, et éclairant l'objet à reproduire avec la lumière directe du soleil, l'exposition sera d'une fraction de seconde.

b. A l'ombre, avec le ciel couvert, etc., les autres conditions restant les mêmes, on posera de 4″ à 8″.

§ 7. Les glaces préparées perdent leur sensibilité en raison d'environ 2′ par mois ; de sorte qu'une glace qui, il y a un an, dans les condi-

tions *a*, demandait moins d'une seconde de pose, demandera aujourd'hui au moins 18″. Mais, il faut le répéter, ceci est une règle générale qui est sujette à mille exceptions, et nous conseillons de ne pas trop s'y fier. Le mieux est de faire quelques expériences en gardant note de l'âge de la glace, de la durée précise de l'exposition, de l'état de l'atmosphère, de la qualité de la lumière qui éclaire le modèle et du résultat final de l'opération.

§ 8. Si le négatif a posé plus qu'il ne le fallait, tous les détails sortiront au premier contact du développateur, mais l'image restera très-faible et de couleur roussâtre. Si, au contraire, l'exposition a été trop courte, l'image se montrera rebelle au développatenr, la verdure et les objets obscurs ne paraîtront pas.

§ 9. L'agent fixateur que nous proposons § 5 donne à l'épreuve une plus grande transparence que l'hyposulfite et en rend les contours plus définis et plus précis, mais son action est très-énergique, et il ne faut pas le perdre de vue un seul instant durant l'opération; autrement on courrait le risque de détruire l'image. Comme tout l'iodure soluble (837) ne disparaît pas en même temps de tous les points de la glace, il est prudent, pour ne pas affaiblir outre mesure les parties qui se fixent les premières, de laver cette glace aussitôt que l'opération est terminée, et d'appliquer ensuite la solution de cyanure seulement sur les points qui sont encore jaunes.

§ 10. On lave ensuite le négatif, on le fait sécher et on le met sous la protection d'un bon vernis. Voici la formule du vernis que nous employons :

Alcool à 40° (68)	300 gr.
Sandraque fine (1302)	54
Essence de térebenthine (644)	20
Huile de lavande (642)	7

On chauffe un peu la glace avant de lui appliquer le vernis, puis on la laisse sécher spontanément.

228. — COLLODION NÉGATIF PRÉSERVÉ AU TANNIN : (A. Gœthals, 1865). (*Phot.*). V. 66, 106, 126, 142, 241, IV.

§ 1. La première condition est que les glaces soient bien nettoyées. On y applique le collodion, comme dans le procédé humide, choisissant de préférence un collodion ancien et très-adhérent. Puis on met la glace dans un bain d'argent composé comme suit :

Nitrate fondu (983)	10 gr.
Eau de pluie	100

Cette eau de pluie est purifiée au moyen d'une solution alcoolique d'iodure de cadmium (841) à 20 pour 100 et filtrée.

§ 2. Après que la glace est restée quelques minutes dans le bain d'argent, on la lave sous un robinet jusqu'à ce que la couche huileuse soit bien enlevée, puis on y verse deux fois une solution de tannin (1398) à 3 ou 4 pour 100, *filtrée à plusieurs reprises* après un jour ou deux de dissolution. On laisse sécher la plaque *spontanément*

dans un endroit à l'abri de la lumière, et, lorsqu'elle est bien sèche, on vernit ses bords avec un pinceau.

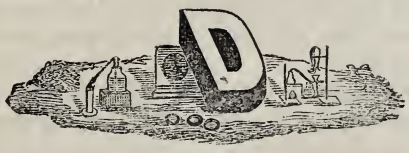
§ 3. Quand la plaque n'a pas plus d'une huitaine de jours, on pose environ une minute avec l'objectif à portraits n° 2 de Ross et le plus petit diaphragme. Cependant une pose un peu prolongée ne présente pas d'inconvénients.

§ 4. Voici le procédé pour le développement. (Il ne faut jamais attendre de développer plus de 8 jours après la pose.) On lave soigneusement la plaque sous le robinet, en ayant soin de la tenir continuellement couverte d'eau, puis après quelques minutes de lavage on y verse 3 c.c. d'une dissolution saturée de bicarbonate de soude (26 *bis* IV), dans 30 c.c. d'eau : quand la plaque est bien imbibée, on ajoute à ce liquide quelques gouttes d'une dissolution de 2 grammes d'acide pyrogallique (1239) dans 100 c.c. d'alcool (68); l'épreuve apparaît alors faiblement; quand tous les détails sont venus, on lave soigneusement la plaque et on renforce avec :

Eau.	250 gr.
Acide citrique (299).	1
— pyrogallique (1239)	1

et une dissolution de nitrate à 4 pour 100. Quand on a l'intensité voulue, on fixe à l'hyposulfite de soude (795), au cyanure pour les agrandissements.

§ 5. Pour les positives sur verre, on prend une plaque préparée au procédé ci-dessus, que l'on expose dans le châssis positif derrière un cliché, 6 à 10″ par un temps couvert (et jamais au soleil). Au sortir du châssis, on lave et développe avec l'acide pyrogallique (1239) et citrique (299) ci-dessus, avec addition de nitrate à 4 pour 100, en ayant soin de mettre peu de nitrate à la fois; on fixe à l'hyposulfite.



229. — DÉVELOPPEMENT DES ÉPREUVES NÉGATIVES SUR COLLODION : (Crockett et Verrill, 1865). (*Phot.*)

§ 1. Solution révélatrice.

Eau pure.	32 gr.
Sulfate de potasse cristallisé (110, V).	0,50
— de protoxyde de fer (1370).	0,75
— double de fer et d'ammoniaque (183, III)	1,70

§ 2. A cette solution, on ajoute :

Ammoniaque (91)	2 gouttes.
Acide acétique (19)	2 parties.
Alcool (68)	quantité suffis.

Ce bain ne produit jamais des épreuves voilées et donne des ombres très-transparentes.

---

230. — ÉCLAIRAGE DU MODÈLE : (W. Simpson, 1864). (*Dess.*). V. 532 — 347, III — 172, 173, IV.

§ 1. Il arrive la plupart du temps que le photographe fait bâtir sa galerie non pas comme il veut, mais comme il peut, et suivant que les circonstances le lui permettent. La place sur laquelle il doit l'élever, les objets environnants, l'argent disponible et nombre d'autres circonstances déterminent souvent l'orientation, la forme, la grandeur et beaucoup d'autres points qui caractérisent l'atelier. De ces circonstances en dehors de la volonté, résulte une infinie variété dans le style et la bonté de ces différents édifices. L'un est entièrement à la merci de la lumière d'en haut, l'autre de celle de côté; l'un est tout en verre, tandis que l'autre ne possède de vitré que la grandeur d'une fenêtre; celui-ci est élevé, celui-là bas; tous peuvent avoir leur façade exposée à chaque point de la rose des vents.

Il résulte de ceci qu'il est impossible d'indiquer un système invariable de rideaux applicable, sans modification, à tous les cas, et il convient, par conséquent, que chaque photographe acquière, par une expérimentation soigneuse, la connaissance complète de la nature de son atelier et de l'effet que chaque rideau y produit en changeant l'éclairage du modèle.

§ 2. En commençant cette série d'expériences, on doit avoir une idée certaine du résultat que l'on veut produire et des moyens d'y arriver. Il faut donc commencer par posséder quelques-unes des lois qui régissent l'action de la lumière, savoir quelque chose des lois de la réflexion (1264), car il ne faut pas oublier que c'est au moyen de la lumière réfléchie que s'accomplira le gros de ses travaux, car, en opérant sous la lumière directe du soleil, sans réflexion, il lui est impossible de rien produire qui ressemble à un tableau. C'est seulement par la lumière réfléchie que peuvent s'accuser le modelé, la texture et le relief de toute chose. Sans les propriétés de cette lumière réfléchie, aucun objet ne serait visible, excepté ceux que frapperait la lumière

directe du soleil et seulement sur le côté qui serait éclairé, lequel apparaîtrait comme une vive silhouette, tandis que tout le reste demeurerait dans l'ombre et l'obscurité; mais, comme les nuages, chaque objet sur la terre, et l'atmosphère elle-même, tout réfléchit la lumière, on a des détails dans les ombres et de toutes parts l'apparence du relief et du modelé.

§ 3. Il y a donc deux points spéciaux que le photographe doit étudier, eu égard à sa nouvelle galerie : comment régler l'admission de la lumière directe, de manière qu'elle arrive convenablement sur son sujet et non ailleurs, et comment contrôler sa réflexion de manière qu'elles aident à produire un bon résultat au lieu de troubler ses travaux. Pour cela, il faut qu'il se souvienne, comme d'une maxime écrite en lettres d'or, que tout rayon de lumière directe ou réfléchie qui ne l'aide pas à produire l'image de la chambre noire est un intrus qui lui fait du tort au lieu du bien.

§ 4. Une très-simple méthode pour commencer les expériences et déterminer la valeur de la lumière directe et de la réflexion qui donnent le modelé et le relief, est la suivante : placez un buste blanc dans un endroit obscur et éclairez-le au moyen d'une lumière. Si la lumière est placée sur un côté de la tête et modérément près d'elle, ce côté sera parfaitement éclairé et son contour très-bien défini; mais avec la lumière tombant ainsi directement sur ce côté, il n'y aura qu'un très-faible modelé, même sur la partie éclairée, tandis que le côté opposé sera dans une obscurité totale.

Portez maintenant la lumière directement en face et à la même distance. L'ensemble du devant de la figure sera parfaitement éclairé, mais vous verrez quelque chose de plat, manquant de modelé et de relief. A présent, placez la lumière de façon qu'elle tombe partie en avant et partie en côté, la lumière étant placée un peu plus haut que la tête. Il se produira un relief remarquable, mais on verra des ombres beaucoup trop fortes et trop noires sur le côté opposé de la figure, surtout à l'endroit où l'arête du nez coupe la lumière.

§ 5. Placez en ce moment un réflecteur près du côté dans l'ombre, de manière à renvoyer un peu de lumière dans les ombres ; ou bien, si vous n'avez pas de réflecteur sous la main, prenez un autre flambeau produisant une faible flamme et mettez-le à une distance convenable du côté ombré. A ce moment, vous aurez du reflet dans les ombres et vous percevrez le relief, la texture et le modelé de toute la tête. Nous voyons que la seconde flamme produit le même effet que le réflecteur, pourvu qu'elle soit convenablement ménagée. Mais si la seconde flamme est trop grande ou placée trop près de la figure, elle enlèvera toutes les ombres et donnera un effet de platitude à l'ensemble ; si, au contraire, elle est bien calculée et bien placée, les ombres deviendront assez éclairées pour donner des détails et de la transparence, et l'effet entier sera plein de relief et de vigueur, sans dureté ni obscurité.

(*Sera continué*).

231. — ENCAUSTIQUE A LA CIRE POUR LES ÉPREUVES POSITIVES SUR PAPIER. (*Phot.*). V. 543.

§ 1. En examinant l'effet des photographies émaillées (259, IV) on peut remarquer que pour les épreuves de grandes dimensions, la surface, si fortement glacée, ne produit pas, selon nous, un effet avantageux, mais, au contraire, tend matériellement à détruire une certaine qualité artistique qui accompagne ordinairement l'aspect des épreuves monochromatiques. La transparence et le détail dans les ombres que possèdent les épreuves pendant qu'elles sont émaillées, et qu'elles perdent en séchant, sont beaucoup moins désirables dans une grande épreuve que dans une petite. Et quoiqu'il soit difficile de faire reparaître entièrement les détails sans produire une surface vernie, il est possible de les ramener à un degré suffisant, ce qui défectue peu l'encaustique.

§ 2. Il n'est presque pas nécessaire de faire remarquer que ce procédé, remis en usage, a l'avantage non-seulement de donner des détails de la profondeur et de la transparence, mais d'aider à la conservation et à la permanence de la photographie. Cependant nous croyons cette méthode tellement utile que nous allons donner la recette de la préparation la plus convenable :

On fait fondre dans un vase de terre :

Cire blanche (295)	30 gr.
Térébenthine (1413).	30

que l'on mélange bien, et la préparation refroidie est prête à servir; rien n'est plus simple.

§ 3. On en prend un peu sur un chiffon propre et on en frotte la surface de l'épreuve non montée, qu'elle soit tirée sur papier albuminé ou non. Une brosse à surface plate, ayant les poils suffisamment serrés, tout simplement une bonne brosse à habits, est l'instrument qu'on emploie alors, et la cire est vivement brossée sur la surface de l'épreuve jusqu'à ce qu'elle soit également distribuée, et à ce moment elle semble avoir disparu, on termine enfin en polissant la surface au moyen d'un chiffon propre.

§ 4. On n'ajoute aucun vernis à l'opération, mais le résultat ressemble quelquefois à la transparence qu'un vernis donnerait aux ombres en y faisant sortir les détails qui auparavant étaient noyés dans la teinte générale. Pour conserver la surface de l'épreuve pure et sans taches il est bon que le papier qui la porte soit un peu plus grand qu'elle en carré, parce que les marges tomberont en déchet avant le montage.

§ 5. On a objecté que la térébenthine avait toujours une tendance à tourner au jaune et que les épreuves, au contact desquelles elle se trouverait appliquée, ne pourraient manquer de se colorer avec le temps. Théoriquement, cela est sans doute vrai : mais, pratiquement, la quantité en est si minime que nous doutons beaucoup qu'elle puisse paraître dans ce sens d'une manière désagréable. Dans le cas

cependant où l'on craindrait que cet effet ne se produisît, il ne manque pas d'autres dissolvants de la cire qui peuvent être choisis, tels sont : la benzine (152), l'éther (657), le chloroforme (257) et toutes les huiles essentielles.

On se sert souvent d'huile de romarin ou d'huile de lavande, et elles donnent de très-bons résultats.

232. — ÉPREUVES POSITIVES SUR TOILE pour servir à la peinture à l'huile : (De Rumini, 1865). (*Phot.*). V. 48, IV.

§ 1. Préparation pour la photographie au charbon. On couvre la toile avec un liquide composé de :

Bichrômate de potasse (160)	15 gr.
Gélatine (723)	20
Eau distillée	100

Le mélange de ces trois ingrédients se fait à chaud, au bain-marie; il s'applique à chaud sur la surface de la toile, où on l'égalise avec une baguette de verre, et l'on fait sécher.

§ 2. Préparation de la toile au collodion albuminé. On couvre la toile d'une couche de collodion (242, IV) photographique, de la même manière qu'on en recouvre une glace. Lorsque l'alcool (68) et l'éther (657) contenus dans le collodion se sont à moitié évaporés, on recouvre la couche de collodion d'une couche d'albumine brômo-iodurée ainsi préparée :

Albumine (46)	100 gr.
Eau	100
Iodure de potassium (848)	2
Brômure de potassium (191)	1

L'emploi du collodion n'a pour but que de servir à étendre l'albumine également sur la toile, son état d'humidité le permettant. La couche de collodion étant sèche, on aurait la même difficulté d'y étendre l'albumine (46) que sur la toile grasse.

§ 3. La couche d'albumine complétement sèche, on la sensibilise et la coagule avec une solution appliquée au moyen d'un tampon de coton, composée de :

Eau distillée	100 gr.
Nitrate d'argent (983)	10
Acide acétique (19)	100

On la soumet ensuite à un lavage d'eau pour enlever l'excès de nitrate. La toile, complétement sèche, est exposée derrière le microscope solaire à l'action du cliché à reproduire, jusqu'à ce que en approchant on y voie l'image faiblement dessinée. Celle-ci est développée au moyen d'une solution d'acide gallique (721) saturée, dont on arrête l'action au moyen d'un lavage à l'eau, et elle est fixée avec une solution d'hyposulfite de soude (795) saturée. L'opération est terminée par un dernier lavage.

233. — ESSAI DE L'ÉCLAIRAGE D'UNE GALERIE VITRÉE NOUVELLE. (*Dess.*). V. 230, V, § 4 à 12.

234. — ESSAI DU BAIN DE FIXAGE : (Vogel, 1865). (*Phot.*)

§ 1. On peut employer un procédé extrêmement simple et sûr, et d'une merveilleuse sensibilité, pour essayer le bain de fixage. On colore en blanc un négatif fixé en l'exposant à l'action lente d'une dissolution de chlorure de mercure (272), on détache la pellicule de collodion (307) et on la conserve sous l'eau. Si l'on met un petit fragment de cette pellicule blanche dans une dissolution de soude (1339 *ter*) très-étendue, il prend en quelques minutes une couleur d'abord grise, puis noire.

§ 2. En chauffant légèrement le bain à essayer, on peut constater ainsi la présence d'un trois cent-millième de soude dans la dissolution, où le changement de couleur ne tarde pas à s'effectuer. Il n'y a pas de papier argenté, ni de sel de mercure qui possède une sensibilité aussi délicate.

---

235. — GALERIE VITRÉE (construction particulière) : (H. Tesch, 1865). (*Phot.*). V. 720 — 285, 289, 350, III — 173, IV.

§ 1. Une des choses qu'on demande le plus souvent est celle-ci : quelle est la meilleure manière de construire une galerie photographique pour qu'elle remplisse les conditions nécessaires à un bon travail? On a déjà fait sur ce point un grand nombre de réponses diverses, et cependant il peut être encore utile d'y ajouter des idées nouvelles sans vouloir en revendiquer la nouveauté absolue.

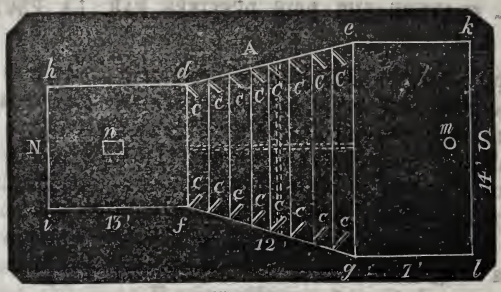


Fig. 428.

§ 2. Dans la figure 428, on voit le plan horizontal de l'atelier marqué par A. Le modèle est placé en *m* faisant face au nord N, et et la chambre noire en *n*, par conséquent dirigée vers le sud S ; *d e* et *f g* sont des panneaux de verre dont chacun peut être facilement

ouvert ou fermé par le moyen du châssis *c, c, c, c,* couverts de papier opaque, de manière à forcer toute la lumière admise dans l'atelier de frapper sur le modèle. Tous les autres murs *d h, i f, c k, g l,* sont solides et non transparents.

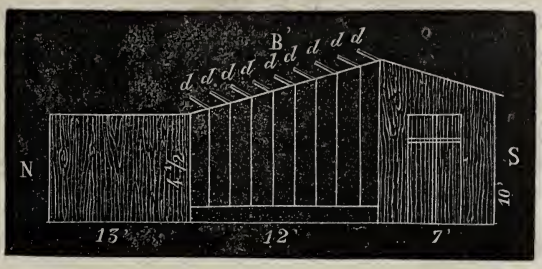


Fig. 429.

§ 3. La figure 429 représente l'élévation du même atelier marqué B. La lumière verticale est régularisée par une espèce de jalousie *d, d, d,* placée au dehors en dessus. Elle peut être faite en bois et construite de manière à ouvrir ou fermer par un simple mouvement de rappel. Cette disposition présente l'avantage de servir en outre contre les averses de grêle et les mauvais temps. On peut diviser cet abri en quatre parties indiquées par des lignes ponctuées sur le plan horizontal fig. 428.

§ 4. Le cabinet noir est plus avantageusement placé près de *n,* mais il peut cependant être placé à tout autre endroit qui semble commode. La grandeur de la galerie vitrée varie nécessairement suivant la disposition des lieux ; mais, quand on peut disposer de l'espace, il vaut mieux adopter les dimensions qui sont indiquées dans les figures.

Les chiffres indiquent des pieds anglais de $0^m.30$ de longueur.

236. — GRAVURE SUR BOIS DESSINÉE PAR LA PHOTOGRAPHIE. (*Phot.*). V. 612.

§ 1. Depuis l'année 1423 que le premier bloc de bois fut gravé, cet art a constamment progressé, et la gravure sur bois occupe à présent une place très-importante dans les manifestations artistiques. On sait qu'avant que le bois soit gravé, il faut qu'un dessin soit soigneusement gravé à sa surface. A peine la photographie fut-elle inventée qu'on pensa à la mettre au service du dessinateur sur bois. Mais un grand nombre de difficultés se présentèrent auxquelles on n'avait pas songé. Les bois que l'on emploie pour la gravure sont généralement en buis, et à première vue il ne semble pas qu'aucun obstacle puisse se présenter pour imprimer une image photographique sur cette surface et ensuite pour la graver. Ces difficultés cependant existent et nous allons jeter brièvement un regard sur leur nature.

§ 2. Rien n'est si aisé que d'obtenir l'impression sur le bloc. Imprégnez sa surface de chlorure d'argent (262), exposez-la sous un négatif et le résultat sera une image heurtée. L'objection est que les fibres du bois ont déjà été si bien désorganisées qu'il est devenu tout-à-fait impropre à l'usage auquel on le destinait. On a cru tourner cette difficulté en couvrant préalablement la surface d'un vernis dur et pénétrant qui permît au bois de conserver sa texture et toute sa fermeté. Les recherches ensuite se tournèrent vers l'idée de couvrir le bloc de collodion ioduré (311) sur lequel l'image, après l'exposition, serait développée à la manière ordinaire. Mais ces tentatives n'aboutirent pas. Pour être certain que la planche demeure dans une condition convenable pour que le graveur puisse la travailler, il est désirable — sinon absolument nécessaire — qu'aucune couche de vernis, quel qu'il soit, ne s'interpose entre le bois et le burin de l'artiste.

§ 3. Après avoir essayé différentes méthodes qui permissent de placer une photographie à la surface d'un bloc de buis qui devait être gravé, le succès finit par couronner nos efforts d'une manière bien simple.

§ 4. Il est un fait bien connu, c'est que si sur une épreuve albuminée on enlève la couche d'albumine (46) de sa surface, ce qu'on faisait pour la photodiaphanie, on retrouve encore sur le papier une impression plus ou moins vigoureuse du dessin. Les images formées au moyen du collodion urané (20, V) passent aussi d'une manière analogue sur le milieu qui les supporte, c'est-à-dire sur le papier. Quant à la quantité d'argent (112) ordinairement employée dans un collodion semblable, elle est si homœopathique qu'il n'existe aucun danger pour la surface du bloc à graver; par conséquent une image imprimée sur un bois au moyen du collodion urané doit, après avoir été enlevée, remplir le but demandé. Ayant donc pris un bloc de bois, nous le couvrîmes de collodion dans un cabinet noir et le laissâmes sécher. La quantité de nitrate d'argent présente dans ce collodion n'excède pas 0 gr.15 pour 30 grammes de collodion. On exposa donc le bois sous un négatif dans un châssis positif, et en très-peu de temps l'image fut imprimée sur le bloc. Il fut envoyé dans cet état au graveur; mais comme la couche de collodion, malgré son extrême délicatesse, n'était pas commode à travailler, on posa sur l'image un tampon de coton imprégné d'éther (657) qui enleva rapidement toute trace de collodion, laissant une épreuve très-bien marquée sur la surface nue du bloc de bois. Un bois ainsi préparé est ferme et dur, et se travaille aussi bien sous l'outil du graveur que si le dessin y avait été fait au crayon et au pinceau à la manière ordinaire.

237. — LABORATOIRE CHAMBRE NOIRE. (*Phot.*). V. 226, V.

238. — LAMES MOBILES remplaçant les rideaux dans la **CONSTRUCTION D'UNE GALERIE VITRÉE.** (*Phot.*). V. 235, V.

239. — LUMIÈRE ARTIFICIELLE : (Sayers, 1865). (*Chim.*). V. 533, 866, 899 *bis*, 900, 903—30, IV.

§ 1. Nous avons trouvé la formule d'un mélange pyrotechnique qui donne d'excellents résultats et qui a l'avantage de n'occasionner qu'une minime dépense. On fait brûler ce mélange sur une plaque de tôle, soit à l'air libre, soit dans une espèce de lanterne à réflecteur munie d'un tuyau de dégagement qui porte au dehors les produits de la combustion.

§ 2. Composition adoptée :

Nitrate de potasse desséché et pulvérisé (995).	24 gr.
Soufre en fleur (1341 *bis*).	7
Sulfure rouge d'arsenic ou réalgar en poudre.	6

Ces matières sont mélangées avec soin. Il suffit d'employer 200 grammes de ce mélange pour obtenir une lumière vive, d'une grande puissance photogénique, et dont la durée est de 20 à 30″. Les clichés qu'on obtient ainsi sont excellents, fortement négatifs et parfaits pour la reproduction des épreuves. Pour éviter l'intensité des ombres, on peut faire usage de deux foyers, dont l'un, principal, éclaire l'objet, et dont l'autre, très-faible, a pour but d'adoucir les tons. L'emploi du mélange pyrotechnique que nous proposons est très-peu coûteux, car il ne revient qu'à 80 centimes le kilog. L'emploi de cette lumière artificielle pour obtenir des photographies le soir pourra se généraliser ; chacun est en état de préparer le mélange que nous indiquons et de l'appliquer à quelques reproductions. Nous croyons que produire une lumière artificielle, d'une grande puissance photogénique et à bon marché, c'est résoudre un problème plus important qu'on ne le suppose ; ce n'est pas seulement une recherche curieuse au point de vue de la science, c'est faire un pas vers le progrès, c'est réaliser un perfectionnement en affranchissant la photographie de la dépendance absolue des rayons solaires.

240. — MACHINE A LAVER LES ÉPREUVES POSITIVES SUR PAPIER : (Sang, 1864). (*Phot.*). V. 26, IV, 78, IV, 79, IV.

§ 1. La machine de M. Sang diffère de celle de Hanburer, qui n'est autre que le vieux balancier hydraulique de Perraut, en ce que les épreuves y sont relevées verticalement. Il semble évident que la feuille de papier doit être lavée parfaitement, plus vite et mieux, quand elle plonge constamment, après un certain temps d'égouttement, dans l'eau fraîche où elle est soutenue verticalement. La machine la plus commode consiste en un baquet ou boîte à eau avec une soupape au-dessous, qui, lorsqu'elle est remplie d'eau par un courant constant, tombe et entraîne le contre-poids opposé à l'autre bout du balancier sur lequel la boîte est supendue.

§ 2. Lorsqu'on veut établir cette machine sur une grande échelle, elle demande cependant quelques précautions. Le cylindre travaillant des grandes machines a $0^m.12$ de diamètre et la course est de $0^m.60$. La boîte à eau est très-grande et, comme le courant est continu et abondant, son action sur toutes les parties serait si rapide et si violente que la machine se briserait bientôt d'elle-même en pièces. Or, par un arrangement très-simple qui se relie au balancier, la difficulté peut être évitée.

§ 3. Il est très-facile de régulariser le temps pendant lequel l'eau est laissée libre de couler dans la boîte et sa quantité, ou la rapidité avec laquelle la boîte se remplit.

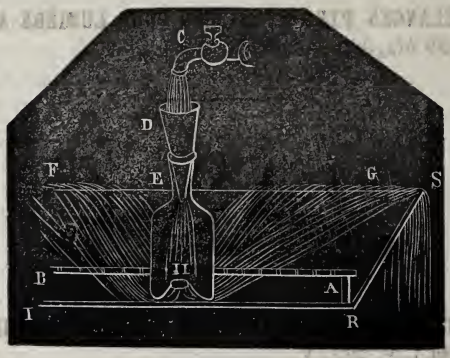


Fig. 430.

§ 4. Je place (fig. 430) un cylindre ouvert aux deux bouts dans la

boîte au lavage I, R, S. On peut employer très-bien pour cela une grande bouteille E H d'un litre, dont le fond H serait enlevé. Cette bouteille est placée directement sous le robinet C et on n'y laisse couler qu'un léger courant. L'eau se répand par dessous et fait naître un mouvement de bas en haut H F, H G dans presque toute la quantité de l'eau contenue dans le vase F S I R, eau qui coule par dessus ses bords F S. On place alors dans la cuvette une planche formée de treillage B A, ou un faux fond perforé de manière que les épreuves ne puissent jamais s'appuyer sur le fond I R de la cuvette F S I R, ni suivre la ligne de mouvement de l'eau H E, H G.

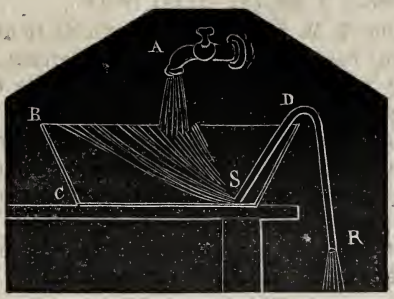


Fig 431.

§ 5. On peut se servir pour cela d'une bouteille à vin ordinaire, munie d'un entonnoir D à son goulot et d'un trou H au milieu de son fond. Cet arrangement réussit parfaitement bien et je le considère comme préférable à un siphon S D R, fig. 431, parce qu'une quantité plus considérable de l'eau contenue dans la cuvette B C D se trouve changée et déplacée. Quand on se sert d'un siphon S D R il se produit un courant en forme d'entonnoir B S qui laisse à l'état de stagnation, sans mouvement et presque sans être changée, une grande partie de l'eau contenue dans l'appareil B C D S.

241. — MÉLANGES PYROTECHNIQUES POUR LUMIÈRE ARTIFICIELLE. (*Chim.*). V. 899 *bis*, 900 — 239, V.

242. — NITRATES DIVERS AGISSANT SUR L'ALBUMINE DU PAPIER POSITIF. (*Chim.*). V. 222, V.

243. — PAPIER POSITIF ENCOLLÉ A L'ARROW-ROOT pour épreuves par les sels d'urane : (Cooper J., 1865). (*Phot.*). V. 1109.

§ 1. Le premier et le plus important des points à considérer est le *choix du papier,* car c'est de la qualité du papier que dépend la valeur de l'épreuve terminée. Le papier Rives n° 47 est celui qui donne les meilleurs résultats. Cependant quelques-uns préfèrent le papier de Saxe.

§ 2. Le premier des accidents dus aux imperfections du papier sont les marbrures. Dans une épreuve ainsi marbrée et regardée à la lumière, on reconnaît que chaque inégalité dans le ton correspond à une marque dans le papier; si l'on enlève le collodion de la feuille, on est frappé de l'imperfection que présente l'image que porte le papier lui-même.

§ 3. Pour encoller ce papier, on emploie la gélatine, la gomme arabique, la gomme adragante et l'arrow-root. Cette dernière substance est la meilleure. La couche de collodion adhère au papier encollé par l'amidon avec plus de tenacité qu'aux papiers encollés par toute autre substance, et l'amidon paraît être la meilleure matière organique pour faciliter la dissociation de l'oxygène et de l'uranium sous l'action de la lumière, et à donner à l'argent réduit un plus grand éclat.

§ 4. Malheureusement il est presque impossible de trouver deux échantillons d'arrow-root qui donnent les mêmes résultats. L'arrow-root de Saint-Vincent paraît être le meilleur.

§ 5. Les échantillons d'arrow-root présentent entre eux de grandes différences. Tantôt, en refroidissant, la matière gélatineuse devient liquide, quelquefois même elle se met *en eau*; tantôt, au contraire, elle durcit en se refroidissant. L'arrow-root ne doit d'ailleurs contenir ni poussières, ni impuretés. Le Saint-Vincent a le mérite d'être le plus beau et le plus propre; de plus, son prix n'est pas élevé. Il faut apporter un grand soin à la préparation de cette matière pour l'encollage du papier photographique.

§ 6. On prend 13 grammes d'arrow-root, convenablement choisi, on le place dans une bassine d'une contenance de 0 lit.6; on écrase les grumeaux avec une cuiller, on recouvre la matière de quelques gouttes d'eau froide et on mélange le tout. D'un autre côté, on prend 310 c.c. d'eau bouillante, on en verse quelques centimètres cubes sur

la masse pâteuse et, après avoir bien mêlé, on ajoute le reste de l'eau bouillante en remuant rapidement. Quand la matière contenue dans la bassine est transparente et bien homogène, on la laisse reposer jusqu'à refroidissement. Si l'arrow-root est de bonne qualité, et si l'opération a été bien conduite, la matière doit s'épaissir par le refroidissement.

§ 7. On couche ensuite sur un carton une feuille de papier photographique, et on en éponge bien la surface avec l'arrow-root préparé comme ci-dessus ; on achève en promenant l'éponge horizontalement sur le papier. Alors on fait la même opération sur une autre feuille disposée à côté de la première, et ainsi de suite. Quand ensuite on retourne à la première on la trouve partiellement sèche. On y passe alors de nouveau l'éponge pour effacer les raies, et l'on a soin de finir en suivant une direction perpendiculaire. Le papier, suspendu, est ensuite abandonné à la dessiccation. On opère ainsi sur deux feuilles simultanément, pour éviter toute perte de temps. Si, en ce moment, l'arrow-root laisse sur la feuille des traînées épaisses, c'est qu'il était trop fort ; il faut alors le rejeter et en préparer d'autre, car ce serait s'exposer à d'autres accidents que de vouloir en diminuer la concentration.

§ 8. Une fois sec, le papier doit être laminé. Il y a ici une ou deux précautions à observer. Le papier doit être placé la face en dessous sur le lit de la presse, couvert d'une feuille de beau carton ou d'une plaque mince de métal, et passé sous le rouleau à une pression modérée. Quand le papier s'est étendu bien également, on peut appliquer une pression plus grande et obtenir une belle surface. Si l'on a oublié de couvrir la feuille avec du carton, ou si on a d'abord pressé trop fort, le papier se couvre de plis et est irrévocablement perdu. Quand on peut le faire, on facilite beaucoup l'opération du laminage en laissant le papier pendant vingt-quatre heures en pression.

§ 9. Le collodion lui-même influe considérablement sur le résultat, non pas seulement au point de vue de la nature de la surface, mais encore au point de vue du caractère général de l'épreuve.

§ 10. Si, dans un mélange de 3 parties d'alcool et 1 d'éther, on dissout de la pyroxyline, qu'on étende jusqu'à ce que la liqueur renferme 0 gr.5 de pyroxyline par 31 c.c., qu'on sensibilise cet échantillon ainsi dilué et qu'on en recouvre une feuille de papier *ordinaire*, on obtient une surface très-brillante qui, à l'impression, prend une belle teinte brune tournant au pourpre, et virant rapidement. Si l'on étend l'échantillon de plus d'alcool, en le laissant toujours saturé de sels sensibles, on obtient dans le châssis des épreuves rougeâtres qui, dans le bain de virage, ne prennent que des colorations rouge rubis.

§ 11. Pour sensibiliser les collodions on ajoute 3 grammes de nitrate par 31 c.c.; puis, quand le collodion est saturé de ce sel, on

décante la partie inférieure et on y ajoute 0 gr.3 de nitrate d'argent. Dans ces circonstances, la moitié seulement du sel d'argent a pu se dissoudre dans le collodion. Le caractère des épreuves obtenues dans les conditions ci-dessus a fait penser que le nitrate d'urane pouvait contenir une grande proportion d'acide nitrique libre. Pour vérifier ce fait on a mélangé du collodion normal avec du nitrate d'urane, et on a introduit dans le mélange quelques grains de carbonate de soude (209 *ter*). Après avoir laissé reposer le mélange, on a décanté la partie supérieure et on l'a additionnée de nitrate d'argent (983). On a reconnu que dans ces conditions on pouvait opérer avec une exposition plus courte, et que les épreuves venaient beaucoup plus brillantes. Cependant il ne semble pas probable que des différences aussi grandes que celles observées puissent être attribuées à l'acide nitrique (1002).

§ 12. Les épreuves, au sortir du châssis d'exposition, présentent entre elles de grandes différences; quelques échantillons de collodion (307) communiquent aux épreuves une belle coloration verte, d'autres une riche teinte brune, quelques-unes un ton jaune ou orange. Ce sont ces derniers qui demandent le temps de pose le plus long, et il est très-difficile de leur faire acquérir la couleur d'une épreuve à l'argent bien virée. Les épreuves qui viennent avec un ton vert ou brun virent très-rapidement. Dans quelques essais on a vu les demi-teintes se colorer plus rapidement que les ombres. Cette particularité est très-favorable pour les paysages, parce qu'alors les premiers plans viennent d'un ton brun et rouge, tandis que les lointains ne prennent qu'une légère teinte grise. Dans d'autres cas, les ombres virent au brun pourpre, tandis que les demi-teintes ne prennent qu'une nuance rosée, ce qui quelquefois, pour les portraits, produit un effet assez agréable.

§ 13. Pour couvrir le papier de collodion, on emploie une planchette munie inférieurement d'un manche, et on relève les bords du papier à la hauteur de 1/6 de pouce environ, de manière à empêcher le collodion de se répandre et de couler au dos de la feuille.

§ 14. Après le tirage, les épreuves sont placées dans l'acide acétique (19) étendu (1 partie d'acide pour 30 d'eau) et laissées dans cette solution jusqu'à ce que les grands blancs se montrent parfaitement nets et clairs; cela exige de 10 à 15 minutes. Après un bon lavage (sous un courant d'eau, si la chose est possible), on les place dans le bain de fixage et de virage. La nécessité d'employer un agent fixateur dans tous les cas où l'on fait usage de sels d'argent a été si vivement et si clairement démontrée par diverses publications photographiques, qu'il est inutile de rappeler les arguments qui se sont produits à cet effet. Le bain préférable dans ce but est formé en dissolvant :

Sulfo-cyanure d'ammonium (185, III).	46gr.63

dans :

Eau.	620 c.c.

et ajoutant :

Chlorure d'or (273) . . . . . 0gr.06 à 0gr.2

§ 15. Au sortir du bain de virage, les épreuves sont placées pendant quelques moments dans une cuvette d'eau, puis lavées à fond et rapidement. La surexposition n'est pas nécessaire. On a vu les épreuves une fois terminées conserver exactement les mêmes demi-teintes qu'elles avaient au sortir du châssis, et même, dans quelques cas, j'ai vu se développer dans les blancs des détails qui étaient restés invisibles jusqu'au moment où les épreuves avaient été soumises au bain de virage.

§ 16. Après avoir effectué divers essais on a déduit les faits suivants :

§ 17. 1° Il ne faut pas laisser poser trop longtemps les épreuves, excepté dans des cas très-rares ; le papier est généralement plus sensible que le papier albuminé ordinaire ; la sensibilité et l'éclat sont dans un rapport exact, c'est-à-dire que plus le papier est sensible, plus l'image qui s'y produit est douce. Sans aucun doute, une épreuve par le procédé Wothly peut être imprimée en moins de temps qu'une épreuve à l'argent.

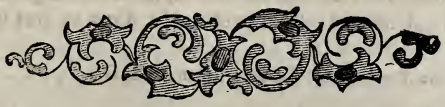
§ 18. 2° Les limites auxquelles s'arrête la puissance de ton et d'éclat sont très-grandes. Je puis affirmer avec confiance qu'aucun procédé ordinaire à l'argent ne permet de tirer d'un même cliché des effets de délicatesse et de douceur ou de vigueur aussi différents entre eux que ceux fournis par le procédé à l'urane (1460).

244. — PEINTURE A L'HUILE SUR TOILE PHOTOGRAPHIÉE. (*Dess.*). V. 48, 96, IV, — 232, V.

245. — PROFIL (Des portraits de). (*Dess.*). V. 230, V, § 6.

---

246. — RÉFLECTEUR (Du) et de son emploi pour l'éclairage raisonné du modèle. (*Dess.*). 230, V, § 4, 5, 6, 7.



247. — TACHES NOIRES SUR LE COLLODION : (S. Maewhir, 1864). (*Phot.*). V. 1396 — 239, III.

§ 1. Il n'arrive que trop souvent des taches et des taches noires dans la couche de collodion (307), et il n'est pas toujours facile de découvrir la cause qui les produit. Des taches se répandent quelquefois sur les épreuves comme si elles étaient poivrées d'une fine poussière de charbon de terre. J'ai, dans tous les cas, trouvé qu'elles procédaient de la même cause, la réduction de la température. Le matin, par une température modérée et un vent assez fort, on va faire une vue à la campagne; la première épreuve est couverte entièrement d'une poussière noire impalpable, mais si fine, qu'il faut les yeux d'un praticien pour la découvrir.

§ 2. Au premier moment, on s'en prend au développement (sulfate double de fer et d'ammoniaque (183). On pense que c'est le fond sédimenteux du flacon, qu'on vient d'y ajouter de l'alcool (68) et qu'en le remuant, le liquide est devenu trouble. On laisse donc le reste reposer; on essaie une autre glace et tout marche bien; mais en étudiant le fait en lui-même, on s'aperçoit qu'il y a une autre cause.

§ 3. La pièce dans laquelle se fait le développement est petite et chaude, et, par suite de l'augmentation de la température, le bain a subi un changement entre la sensibilisation de la première et de la seconde plaque, et ainsi, est arrivé au point où il marche bien. Laissons le flacon qui contient le bain dans une pièce froide, et remplaçons le bain par un autre qui ne soit pas sorti de la chambre à développement, exposons la plaque comme le sédiment dans le développement et développons. Pas de taches.

§ 4. Emportons maintenant ce bain, rapportons l'autre qui est froid; sensibilisons une glace, exposons et développons avec un développement extrêmement pur, la plaque est couverte de taches comme celle du matin; ce qui confirme bien l'opinion que la température est la principale, sinon la seule cause de ces taches noires. Exceptons-en la poussière, qui en est un cas fréquent, malgré tout le soin qu'on en peut prendre.

§ 5. Quelquefois, en hiver, des taches se présentent aussi grosses que la tête d'une épingle; on refiltre un bain sans pouvoir faire disparaître cet inconvénient. Il faut tout simplement diluer le bain avec

de l'eau, filtrer pour enlever l'excès d'iodure d'argent et renforcer le bain à son taux ordinaire.

248. — TEINTE JAUNE DES ÉPREUVES POSITIVES PASSÉES : (Carey Lea, 1864). (*Chim.*)

§ 1. MM. Davanne et Girard disent, à propos de la sulfuration des épreuves positives, que le sulfure d'argent préparé par eux est noir, mais que ce sel, formé en présence d'une matière organique, cette matière reste dans sa composition et qu'alors le composé est jaune. Pour le prouver, ils précipitent une solution d'argent au moyen de l'hydrogène sulfuré (797), et trouvent un résidu violet-noir; ils précipitent une partie de la même solution en présence d'amidon (87) et obtiennent un précipité jaune.

La question a trop d'importance pour qu'une vérification des expériences ci-dessus ne fût pas faite. Elle a donné les résultats suivants :

§ 2. Dans une éprouvette fut placé un peu d'amidon bouilli, et dans une seconde un peu d'eau : à chacune on ajouta 2 ou 3 gouttes d'une solution de nitrate d'argent à 5 0/0, et ensuite de l'hydrosulfate d'ammoniaque (789). *Les deux* solutions fournirent un précipité *brun-jaune* sans la plus légère différence de forme ni de couleur.

On pouvait arguer que le précipité fourni par l'hydrosulfate d'ammoniaque pouvait différer de celui que produisait l'hydrogène sulfuré, aussi, pour enlever toute espèce de doute, l'expérience fut reprise au moyen de ce dernier agent.

On obtint absolument le même résultat.

Pour avoir une confirmation absolue, on varia les expériences en employant d'autres matières organiques, par exemple du collodion au lieu d'amidon. Le résultat fut précisément pareil.

§ 3. On peut cependant tenter d'expliquer de la manière suivante la différence du résultat obtenu par MM. Davanne et Girard : le sulfate d'argent est une substance lourde, et, quand elle tombe au fond d'une solution simplement aqueuse, elle s'affaisse promptement. Mais les solutions épaissies par une matière organique, telle que la gomme (737), l'amidon (87), la gélatine (723), etc., retient le précipité fort longtemps à l'état de suspension, préservant ainsi sa couleur jaune-brun d'origine.

Si, dans des solutions semblables ci-dessus indiquées, on fait passer un courant de HS, les laissant reposer et ne les examinant qu'au bout d'un certain temps, on trouve, dans un cas, un précipité noir au fond d'un liquide incolore, et, dans l'autre, un liquide brunâtre visqueux; mais si l'on examine la réaction dès le commencement, on reconnaît qu'elle est partout chimiquement identique, et qu'elle ne diffère que par la suspension mécanique que le liquide oppose dans l'un des cas.

§ 4. L'expérience citée tout à l'heure jette cependant un certain jour sur l'origine de la couleur jaune. Il paraît que le sulfure d'argent, quant il est à l'état de très-grande division, présente une couleur

brun jaunâtre, ce dont on s'assure très-facilement en traitant une solution très-faible, 1/5000e de nitrate d'argent, par l'hydrosulfate d'ammoniaque. De même que beaucoup d'autres substances, il n'est noir que par l'excessive intensité de ses couleurs. Le noir de fumée (1006), par exemple, est de même jaune-brun quand il est extrêmement divisé. L'encre diluée est pourpre. D'après Classe, le sesquioxyde de ruthenium hydraté, qui est d'un noir intense, devient vert quand il est très-finement divisé.

§ 5. D'où il faut conclure :

1° Que jusqu'à présent il n'est pas *absolument* démontré, quoique probable, que l'altération des épreuves positives passées est due à la production du sulfure d'argent;

2° Que même cette opinion étant vraie, il n'y a pas évidence que la matière organique ait quelque chose à voir dans le composé de couleur jaune, puisque la teinte du sulfure d'argent est la même en présence ou en l'absence de la matière.

249. — TEMPS DE POSE (Du). (*Phot.*). V. 1406, 1408 — 294, III — 136, IV.

§ 1. Tandis que dans l'atelier il est facile de déterminer la mesure juste suivant laquelle le modèle est éclairé, soit par le nombre d'écrans au moyen desquels on le garantit du soleil, soit par la douceur de la lumière qu'on laisse arriver jusqu'à lui, c'est tout autre chose quand on est dans la campagne. Les conditions varient infiniment si l'on doit reproduire une vue de soleil couchant sur l'Océan éloigné, ou les cloîtres ombreux d'une vieille abbaye.

§ 2. Le temps d'exposition de toute plaque dépend de trois choses principales : 1° la qualité de la lumière; 2° la distance et le caractère de l'objet; 3° la nature et l'ouverture de l'objectif.

1° *Qualité de la lumière.* Pour plus de simplicité, nous supposerons que l'on se sert du même objectif, avec une même ouverture pour des sujets différents et des lumières différentes. De là, nous concluerons combien les temps de pose ainsi déterminés sont affectés en faisant varier l'ouverture ou en se servant d'objectifs de diverses constructions.

§ 3. La quantité de la lumière varie suivant l'état de l'atmosphère, quelquefois d'une manière en apparence inexplicable, mais ordinairement de manière que la méthode suivante donne une estimation toujours suffisante.

Si, pour un objet donné, le temps de pose est, au soleil, de 1″, lorsque le soleil sera obscurci par des nuages blancs de manière à laisser une légère ombre portée, le temps de pose deviendra, à peu près, 2″; s'il ne reste aucune ombre, 3″; si le jour est brillant sans soleil, 4″; si le temps est sombre, 5″. Ceci se rapporte à la lumière qu'il fait pendant les heures ordinairement consacrés à la photographie, c'est-à-dire de 8 heures du matin à 3 heures de l'après-midi,

vers le milieu de l'été. Avant comme après ces limites, la lumière s'affaiblit fortement et le temps de pose doit être largement augmenté.

§ 4. 2° *Distance de l'objet.* Cette considération a une importance que beaucoup de commençants n'apprécient pas à sa juste valeur, et que nous allons faire comprendre au moyen de la figure 432 ci-jointe.

Fig. 432.

Soit A la chambre noire et l'objectif, O,O' des objets placés aux distances A O, A O', il est évident que la quantité de lumière condensée sur la plaque est proportionnelle au volume de la pyramide solide comprise entre A O et AO', c'est-à-dire AO^3 et AO'^3, c'est-à-dire au cube de ces distances. Or, comme le temps de pose est inverse de la quantité de lumière admise dans l'objectif, la pose de tout objet est inversement proportionnelle au cube de sa distance à la chambre noire.

Le résultat de cette proportion si rapidement croissante est que les objets très-rapprochés de la chambre noire en sont très-affectés, tandis que les temps de pose des objets situés à une grande distance se rapprochent plus les uns des autres.

§ 5. Supposons, par exemple, qu'à la distance de 100 mètres, le temps de pose d'un objet donné soit 1'; à $12^m.50$ de la chambre noire, le temps de pose devra être double, 2'; et à $1^m.50$, il devra être quadruple, 4'; tandis qu'à une distance de 800 mètres, il sera diminué de moitié, 30"; et à 6,400 mètres, il ne devra plus être égal qu'au quart du temps de pose primitif, soit 15". Telle est la raison qui fait que nous voyons si facilement exécuter des vues instantanées d'objets éloignés, tandis que celles des objets que nous avons sous la main sont si rares.

§ 6. Nous avons supposé tout à l'heure que les différents objets en expérience avaient un caractère ordinaire, mais, quand on doit prendre une vue d'objets de caractères extrêmes — par exemple une falaise toute blanche de craie, ou de vieilles ruines couvertes de lierre — le temps de pose doit être proportionnellement augmenté ou diminué. Le quantum se trouve par un peu de pratique et assez facilement. En posant sur des objets foncés, il faut se souvenir qu'il y a beaucoup plus de lumière diffuse dans les ombres et les endroits obscurs quand le ciel est couvert de nuages blancs et éclairés, que quand le soleil brille dans un ciel bleu.

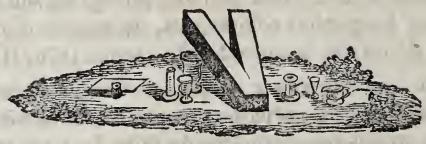
§ 7. 3° *Ouverture et caractère de l'objectif.* En se servant du même objectif, le temps de pose varie à peu près en raison inverse du carré de l'ouverture dont on fait usage. Par exemple, si le temps de

pose, avec une ouverture de 2 centimètres, est de 1″, avec un diaphragme de 1 centimètre, le temps de pose sera quatre fois plus long, 4″, et de même pour toutes les grandeurs. Dans la plupart des objectifs faits maintenant par nos meilleurs constructeurs, les diamètres des diaphragmes sont calculés de telle sorte qu'en partant du plus grand et descendant à la grandeur qui le suit immédiatement, le temps de pose est double, ou au moins altéré dans une proportion aussi simple. Et quoique dans la pratique le temps de pose ne doive pas suivre *invariablement* cette règle, elle donne cependant une approximation suffisante, surtout quand la pose est longue et qu'une différence de quelques secondes n'est pas appréciable.

§ 8. D'autre part, en se servant d'objectifs de même construction, mais de foyer différent, le temps de pose variera comme la longueur du foyer. Supposons, par exemple, un objectif à paysage de $0^m.06$ de foyer et de $0^m.01$ d'ouverture, un diaphragme qui demande 1″ de pose, un objectif semblable de $0^m.12$ de foyer et de $0^m.01$ d'ouverture demandera 2″ de pose.

Pour terminer, si on emploie des objectifs de construction différente, mais d'ouverture égale et d'égale longueur de *foyer réel*, l'objectif à portrait sera légèrement plus rapide, tandis que le simple (1014), le triplet ou l'orthoscopique (1013) exigeront à peu près le même temps d'exposition. Il est utile de savoir que ces conclusions sont entièrement justifiées par l'expérience, et quoiqu'il soit impossible et absurde d'essayer de déduire une formule mathématique pour le calcul du temps de pose nécessaire à un sujet donné, pour chaque éclairage, cependant ces conditions sont celles qui déterminent la quantité réelle de lumière que reçoit la plaque sensible; aussi le talent de l'artiste consommé consiste à assigner certainement à chaque condition sa valeur propre et particulière dans chaque cas qui peut se présenter.

250. — TRACÉ GRAPHIQUE des lois chimiques. (*Géom. anal.*). V. 214, V.



251. — VALEUR DE LA LUMIÈRE DIRECTE ET DE CELLE RÉFLÉCHIE (moyen de la déterminer). (*Dess.*). V. 230, V, § 4.

252. — VARIATION DU TEMPS DE POSE suivant la distance de l'objet à reproduire. (*Phot.*). V. 249, § 4, 5.

253. — VIEUX BAIN D'ARGENT POUR NÉGATIFS (Sa restauration). (*Phot.*). V. 208, V, § 13.

254. — VIRAGE BRUN POUR PAYSAGE DES ÉPREUVES POSITIVES SUR PAPIER : (J. Hildebrand, 1865). (*Phot.*)

§ 1. La sensibilisation du papier se fait sur un bain économique :

Argent (112)	10 gr.
Eau	100

§ 2. Virage.

Acétate de soude (14)	20 gr.
Carbonate de soude (209 *ter*)	10
Eau	1000
Chlorure d'or (273)	1

Laisser reposer le tout 12 heures avant de s'en servir. Ce virage donne des épreuves d'un brun foncé, très-solides, et d'un ton qui convient parfaitement aux paysages.

§ 3. Pour obtenir les épreuves noires bleues, il faut sensibiliser le papier sur le bain d'argent suivant :

Nitrate d'argent (983)	18 gr.
Eau distillée	100

255. — VIRAGE CONSTANT A LA CHAUX pour les Epreuves positives sur Papier : (F. Hart, 1864). (*Phot.*).

§ 1. Faites une solution de :

Iodure de potassium (848)	0gr.60
Eau	300cc.

Prenez alors :

Amidon (87)	1gr.50

et faites-en une pâte épaisse avec quelques gouttes d'eau chaude. Ajoutez alors :

Eau bouillante	300 c. c.

Mêlez les 2 solutions, versez-les dans une cuvette de porcelaine propre et plongez-y des feuilles de papier de Saxe. Sortez le papier, séchez-le et préservez-le de l'action de l'air, puisqu'on sait que l'action atmosphérique sur les papiers colorés sert, au moyen d'une préparation analogue, à découvrir la présence de l'ozone (176, III).

§ 2. Lorsqu'on veut employer ce papier d'essai pour le bain de virage, la solution doit être préparée en entier avant de les mettre en contact. Une des meilleures manières de faire le bain est celle-ci : prenez :

Eau	1 litre.

plus ou moins, suivant la quantité des épreuves à virer. Laissez-y tomber 2 gouttes de solution de chlorure de chaux (268), mêlez bien avec un agitateur (34) et trempez-y un fragment de papier d'essai.

Si la solution ne teinte pas le papier, il faut y ajouter encore une ou deux gouttes : mélangez et essayez avec un nouveau papier. Si maintenant le papier se teint d'une faible couleur bleu-gris, il y a assez de chlorure. Si le papier a une teinte bleue décidée, il y en a trop.

§ 3. Il est bien entendu que la solution doit être froide et essayée entre chaque addition, et que l'essai doit être fait à la lumière du jour, car des teintes aussi délicates ne seraient pas bien vues à la lumière artificielle. Une forte solution de chlore (252) détruit la couleur quand elle se forme.

§ 4. La solution préparée, je m'assure que la solution d'or est acide. Si elle l'est, je la neutralise avec la chaux précipitée, puis je mêle avec la solution de chlore, laquelle peut contenir alors de 0gr.10 à 0gr.30 de chlorure d'or pur par litre, suivant la raison et suivant le caractère du négatif et la vigueur de l'épreuve positive.

RÉPERTOIRE ENCYCLOPÉDIQUE

DE

PHOTOGRAPHIE

PARTIE PÉRIODIQUE.

TROISIÈME ANNÉE.

256. — APPROPRIATION D'UN VIEUX BAIN D'ARGENT NÉGATIF pour le papier positif. (*Chim.*)

§ 1. Transférez le vieux bain négatif dans un flacon de verre transparent, et ajoutez de l'ammoniaque (91) jusqu'à ce que la réaction alcaline, dont on s'assure au moyen du papier de tournesol (1432), soit bien décidée. Trois ou quatre gouttes suffiront en général pour 600 grammes de solution altérée par la préparation des glaces collodionnées. Versez-y ensuite :

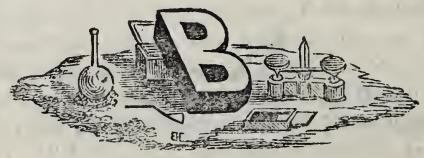
Solution à 4 p. 100 de chlorure de sodium (277). . 3.50 gr.

et remuez bien. Si le bain n'a pas servi préalablement à sensibiliser du papier ou du collodion contenant des sels d'ammonium qui dissolvent l'oxyde d'argent (1030 *bis*), cette dernière sera inutile; mais en tous cas, on a trouvé qu'un peu de chlorure de sodium présente un grand avantage, en ce qu'il forme un noyau d'attache pour la matière organique détruite, qui autrement serait précipitée sur les parois du vase ou resterait en suspension et obstruerait ainsi la lumière.

§ 2. Dans cet état, la solution doit être exposée à la lumière. Les rayons directs du soleil ne sont pas indispensables. Le flacon ne doit pas être bouché. Un morceau de papier ployé en éteignoir et placé sur le goulot est très-convenable, parce qu'il permet aux vapeurs d'alcool (38) et d'éther (657) de s'échapper, sans laisser le passage libre à la poussière et aux autres matières extérieures. Le temps d'exposition variera de deux ou trois jours à deux ou trois semaines, suivant la quantité de matière organique présente, et aussi suivant l'in-

tensité de la lumière. On pourra obtenir un résultat beaucoup plus prompt en remuant de temps en temps le flacon. Le traitement devra être considéré comme complet, quand deux heures après avoir agité le flacon, le précipité sera tout-à-fait tombé au fond, laissant le liquide surnageant parfaitement clair et brillant.

§ 3. L'opération suivante consiste à diluer la solution avec une quantité mesurée d'eau distillée, pour décomposer une portion du nitro-iodure (830) ou autre sel double haloïde d'argent (112) qui peut provenir en grande quantité des couches de collodion qu'on a sensibilisées. La solution est alors filtrée et ensuite ramenée au titre voulu par l'addition de nitrate d'argent (983) en cristaux, proportionnelle à la quantité d'eau dont on l'a étendue.



257. — BAIN D'ARGENT POUR LES NÉGATIFS (son traitement). (*Chim.*). V. 219, 226, 227, 318, III — 185, 212, IV.

§ 1. Il arrive fréquemment en photographie que des faits restent longtemps inexpliqués et ne le deviennent que par suite des progrès de la science. Il y a plusieurs années, on conseilla, pour réparer des bains d'argent (983) qui marchaient mal, le remède suivant : ajoutez au bain d'argent plein une cuiller à café de solution neuve de cyanure (456) préparée pour fixer les négatifs ; il se forme un précipité que l'on enlève par filtration, et le bain est prêt à marcher parfaitement.

§ 2. Il nous semble que ce remède est analogue au traitement par le carbonate de soude (209 *ter*), car le cyanure décompose une certaine portion du nitrate d'argent, précipite du cyanure d'argent insoluble et laisse en solution une certaine quantité de nitrate de potasse (1209). La formation du précipité insoluble de cyanure d'argent emporte probablement avec elle, de même que le précipité de carbonate d'argent (207), toutes les impuretés qui se trouvent dans le bain et ainsi le remettent en état.

§ 3. Voici, du reste, le traitement du bain par le carbonate de soude (209 *ter*). La quantité de solution en expérience était d'environ 250 gr., consistant partie en un vieux bain, partie en solution neuve, l'ensemble marchant bien. Ce bain ayant été placé dans une cuvette neuve de bois garnie de caoutchouc, nous remarquâmes qu'en très-peu de temps des traces de voile commencèrent à apparaître sur les

glaces que l'on sensibilisait, et nous notâmes qu'il s'élevait une légère odeur de caoutchouc ou de ciment caoutchouqué dont les joints étaient remplis. Nous mîmes le bain dans un flacon d'un litre. Il fut traité avec le carbonate de soude (209 *ter*), placé au soleil et filtré ensuite. En essayant une plaque, il marcha parfaitement. Mais l'odeur persistante du caoutchouc nous indiquait la présence dans la solution de quelque chose, qui très-probablement la dérangerait bientôt encore et qu'il valait mieux par conséquent tâcher d'enlever.

§ 4. Le bain fut alors versé dans une cuvette plate et placé pendant quelques heures dans une étuve chauffée jusqu'à ce qu'il se fût évaporé environ la moitié de son volume. Nous le retrouvâmes alors tout-à-fait noir et trouble, et gardant sa couleur noire même après avoir été dilué et filtré. Il fut de nouveau traité par le carbonate de soude et placé au soleil, mais au lieu de laisser accumuler un dépôt noir, comme nous le pensions, et de devenir clair, il demeura noir malgré tout, et la filtration fut à peu près impuissante à le clarifier.

§ 5. Nous en prîmes alors une portion et une petite quantité d'ammoniaque (91) qui fut ajoutée; mais après deux jours d'exposition au soleil, il resta obstinément noir. On en sépara alors deux échantillons pour faire d'autres expériences. A l'un, on ajouta de la terre de pipe et on plaça la solution au soleil. Elle s'éclaircit un peu, mais pas parfaitement. A l'autre fut ajouté un peu d'une solution de cyanure de potassium (456). L'effet fut immédiat. Le trouble parut d'abord subsister, mais après filtration, le liquide devint parfaitement clair et transparent. Le bain tout entier fut alors traité de la même manière et avec autant de succès; puis lorsqu'on lui eut ajouté un peu d'acide nitrique (1002), il marcha parfaitement.

§ 6. Il faut encore mentionner un dernier point, c'est que la valeur du bain n'était plus la même qu'avant qu'il eût subi ce traitement. Elle était en quelque sorte supérieure. Les épreuves qu'il fournit étaient pleines de vigueur sans avoir besoin d'un grand renforcement, et après l'application de la première solution de fer (671), elles augmentaient à peine de ton par la continuation de cette action. Les ombres étaient remarquablement pures et les demi-teintes excellentes. En examinant attentivement les négatifs qu'il produisit, nous les trouvâmes généralement riches en couleur, francs, délicats et brillants, en un mot, capables de donner des épreuves de premier ordre.

258. — CALIBRE POUR DÉCOUPER LES ÉPREUVES ET LES CARTES. (*Phot.*)

§ 1. Beaucoup de nos lecteurs ne savent peut-être pas que l'on peut faire des calibres qui permettent de découper la carte de visite du papier qui la contient, et cela sous un simple coup de maillet. La description de l'instrument ne sera donc pas inutile.

Prenez une lame d'acier de 2 à 4 centimètres de large, de 1/2 centimètre d'épaisseur d'un côté, et se terminant de l'autre en tranchant de couteau : ployez cette bande en cercle et soudez soigneusement les deux extrémités.

§ 2. Ceci fait, il faut ployer cela en rectangle de la grandeur et de la forme de votre carte de visite, et cela peut être fait par le premier coutelier un peu adroit de la localité. Le seul soin à prendre est que les angles soient parfaitement droits. Le rectangle d'ailleurs sera fait de manière que le bord coupant soit parfaitement horizontal, uniformément mince et géométriquement correct dans sa forme. Plus ce rectangle est fort et solide, meilleur il est.

§ 3. Une poignée en forme de Λ renversé et en fer, est alors rivée solidement au côté du dos d'abord du rectangle ; cette partie en V de la poignée doit être extrêmement forte, afin d'empêcher que les côtés du rectangle ne se gauchissent sous les coups répétés du maillet. Le dessous de la bande rectangulaire est perpendiculaire à la surface du papier qu'il doit couper.

Dès que l'emporte-pièce est ainsi complété, on le trempe à la couleur prune arrivant à la cerise, ou, sans employer un langage technique, nous pouvons dire qu'il reçoit la trempe des instruments tranchants, puis il est aiguisé sur la meule et ensuite sur une pierre à rasoir.

§ 4. On prépare alors un bloc de bois en coupant plusieurs morceaux d'érable carrément et longitudinalement, les planant soigneusement et les collant ensuite solidement ensemble. Quand tout est parfaitement sec, on scie les deux bouts à angle droit des surfaces latérales, puis on plane le tout. Un simple bloc d'érable, si on peut le trouver assez large, évitera le soin de coller toutes ces pièces ensemble.

§ 5. On se sert de l'instrument de la manière suivante :

Placez l'épreuve, avant qu'elle soit virée et fixée, sur le bloc de bois et alors, ajustant l'emporte-pièce rectangulaire sur le papier, la

carte sera découpée par un seul coup de maillet, puis elle sera serrée dans une boîte obscure jusqu'à ce qu'elle passe au virage.

A moins que l'emporte-pièce n'ait été fait très-bien et très-fort, les côtés auront une aptitude à gauchir. Dans cette circonstance, on est quelquefois forcé de mettre au rebut un instrument si utile ; il faut y faire attention, car un opérateur adroit peut employer pendant des mois entiers, continuellement, un emporte-pièce, sans lui faire souffrir de détérioration.

259. — CHAMBRE NOIRE POUR L'AGRANDISSEMENT DES NÉGATIFS : (J. Burghess, 1864). (*Phot.*). V. 208, IV.

§ 1. Il n'est pas dans mon intention de rien écrire ici sur le mérite respectif des différents instruments destinés à l'agrandissement, ni sur les diverses méthodes. La chambre solaire est, à mon avis, la meilleure chose, et dans beaucoup de cas, le meilleur moyen à employer est d'agrandir tout simplement le négatif. Mon but est de faire voir que l'on peut construire très-facilement et très-simplement une

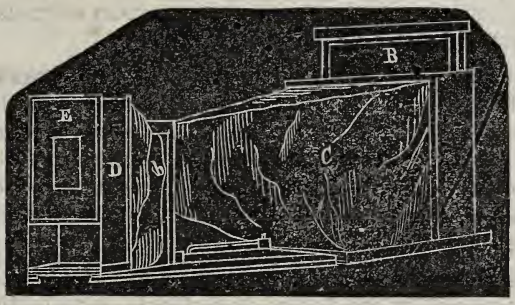


Fig. 433.

chambre noire qui remplit parfaitement le but que l'on se propose. Elle est faite en sapin tout simplement, en étoffe noire et en fort élastique; elle coûte peu et est si simple qu'il n'est aucun menuisier de campagne qui ne puisse la construire avec les figures qui la représentent.

§ 2. La figure 433 représente la chambre noire étendue dans toute sa longueur, et donnant $1^m.50$ entre l'objectif et la glace dépolie. A a $0^m.60$ carrés et glisse par le bas sur un châssis qui forme coulisse et dans laquelle il entre de 3 centimètres. Il est maintenu dans cette coulisse par deux vis à la manière de toutes les chambres noires ordinaires. B est la glace dépolie.

§ 3. C est le corps même de la chambre noire, ce qu'on pourrait appeler son soufflet économique. Il est fait de croisé noir, ou mieux de velours de coton noir, et est supporté par des bandes de fort élastique s'étendant à chaque coin. Il faut remarquer que le pied de la chambre consiste en deux pièces, dont l'une glisse au milieu de

l'autre. Une vis placée à propos empêche l'élastique de faire basculer la chambre et la tient ferme à la position utile.

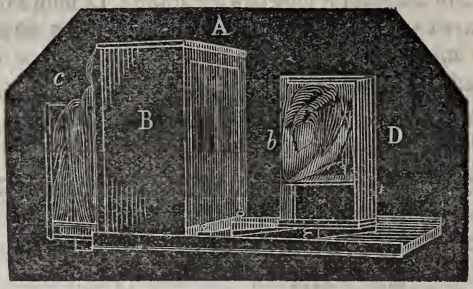


Fig. 434.

§ 4. D est la boîte qui reçoit le positif transparent. Elle est vissée sur deux pièces de bois qui ont des coulisses qui se rapportent à celles de la chambre noire elle-même. On voit ces coulisses fig. 434.

E (fig. 433) est le châssis qui supporte le positif transparent. *b* est un capuchon, un sac qui renferme l'objectif; il est fait en étoffe noire, coton croisé, et ne demande aucun support.

Rien de plus simple donc que de faire construire une machine à agrandissements. L'objectif dont on se sert doit être placé à l'envers de ce qu'il est dans la chambre à portrait ordinaire.

260. — CIELS RAPPORTÉS ET DÉGRADÉS DES PAYSAGES. (*Art.*). V. 283, V, § 2 et 6.

261. — COLLODION NÉGATIF PRÉSERVÉ par une décoction de Raisins : (J. Schnauss, 1865). (*Phot.*). V. 216, IV.

§ 1. Avant de recouvrir la plaque de collodion, il est bon de la revêtir de gélatine. Cette couche, cependant, peut être remplacée par diverses autres substances, telles qu'une solution de caoutchouc dans la benzine; on peut également dépolir les bords de la glace. Ce procédé n'exige rien de particulier dans la préparation du bain ou du collodion, il suffit qu'il puisse donner une bonne et vigoureuse épreuve par le procédé humide.

§ 2. Après avoir été sensibilisées, les glaces sont mises dans une cuvette d'eau distillée où on les remue fréquemment. Elles sont sorties et alors lavées avec soin sur les deux côtés au moyen d'eau distillée. On verse alors sur le collodion, à 3 reprises différentes, la décoction suivante :

Raisins..	30 gr.
Eau distillée..	150

que l'on a fait bouillir pendant 5 minutes et filtrer encore chaud. Comme cette solution devient rapidement moisie, on en prépare seulement pour la consommation de 1 ou 2 jours. Lorsque les plaques ont été parfaitement recouvertes de cette solution, elles doivent être

de nouveau lavées parfaitement, ce qui est d'une très-grande importance, et mises à sécher dans un endroit chaud, privé d'humidité et de poussière, tout en étant à l'abri de la lumière. Le temps d'exposition avec un appareil simple stéréoscopique varie de 30 à 60 secondes. Il vaut toujours mieux poser plus que moins.

§ 3. Le meilleur développement à employer est alcalin. Les plaques sont mouillées d'eau distillée et couvertes de la solution suivante :

Bicarbonate de soude (26 *bis*, IV)	0gr.30
Eau distillée	135

Lorsque ce liquide a été versé et reversé plusieurs fois sur la plaque, on le fait couler dans un vase propre et on y ajoute 20 à 25 gouttes de la solution suivante :

Acide pyrogallique (1239)	0gr.65
Alcool absolu (68)	30

Sous cette application l'image commence à apparaître, mais très-faiblement. On lave alors soigneusement la plaque, en ajoutant à l'eau qui sert pour cela :

Acide acétique (19)	1 ou 2 gouttes.

afin d'enlever toute trace d'alcalinité.

§ 4. Pour renforcer l'épreuve, on se sert d'un mélange très-dilué d'acide pyrogallique, d'acide citrique (299) et de nitrate d'argent (983). Tous les photographes ont l'expérience des proportions convenables : s'il faut beaucoup de vigueur dans les ombres, on augmente l'argent et l'acide citrique (299); si c'est le contraire, on augmente l'acide pyrogallique. Si l'on fait des solutions séparées, on prend 1 pour 100 d'acide pyrogallique, 1 pour 100 d'acide citrique et une autre solution faite ainsi :

Protosulfate de fer (1230)	1 partie.
Eau	20 à 25

et l'on peut mêler à peu près égale quantité de chacune.

§ 5. Si l'on se demande si les raisins peuvent offrir une variation considérable dans leur composition chimique, suivant la source d'où ils viennent, nous répondrons qu'il n'y a pas une différence notable dans les diverses espèces, qui ne varient que par une petite quantité en plus ou en moins. Les parties qui constituent le jus des raisins sont les suivantes :

1° *Suivant Proust :*

Sucre de raisin (1365).	Matières extractives?
Sucre muqueux.	Gomme (737).
Acide citrique (299) (traces).	Matières glutineuses.
Acide malique (traces).	Acide vineux potassique.

2° *Suivant Béjard :*

Sucre.	Gomme.
Matière volatile.	Acide malique.

Matière glutineuse.	Acide vineux potassique.
Chaux malique.	Acide vineux calcique.

3° *D'après Bergne :*

Matière volatile.	Chaux tartrique.
Gomme.	Chaux malique.
Sucre de fruit.	Acide tartrique libre (1401).
Tartre.	Acide malique libre.

§ 6. Toutes ces substances contenues dans le jus des raisins, sont parfaitement dissoutes dans l'eau où elles ont bouilli. En refroidissant, les sels tartriques sont entièrement déposés. C'est pourquoi la décoction ne doit pas être filtrée pendant qu'elle est chaude, sans cela d'innombrables piquetages apparaissent dans les ombres des négatifs auxquels donne naissance la formation des cristaux. Par suite du procédé de séchage de ces fruits, le sucre qu'ils contiennent devient de l'amidon (87); la décoction que l'on obtient a une très-légère réaction acide.

§ 7. Le nitrate d'argent neutre donne un léger aspect laiteux, mais la solution noircit rapidement à la lumière par suite du sucre qu'elle contient, ce qui prouve la nécessité de laver les plaques après qu'elles ont été couvertes de la solution de raisin, pour empêcher les négatifs d'être tachés en brun. Avec cette solution, le sucre de plomb ne donne rien, l'acétate de plomb une petite quantité de précipité floconneux, et les sels de fer rien, par conséquent il ne s'y trouve aucune trace de tannin (1398).

262. — COMPOSITION DE TABLEAUX PHOTOGRAPHIQUES. (*Art.*). V. 283, V, § 7.

263. — CRAQUEMENTS VERMICULAIRES DES NÉGATIFS VERNIS. (*Phot.*)

§ 1. Le craquèlement des couches de collodion verni, phénomène qui leur donne un aspect de gâteau d'abeilles, n'est que trop connu de beaucoup d'opérateurs. On pense que la cause première de cet accident doit être attribuée à l'humidité mêlée aux changements brusques de température, mais la cause certaine et prédisposante ne paraît pas aussi certainement connue. Quelques négatifs d'une boîte souffrent, d'autres à côté restent intacts ; d'autres photographes n'ont jamais éprouvé d'accidents semblables, tandis que ceux-ci supportent de fortes pertes d'épreuves par ce phénomène.

§ 2. Les uns attribuent cet accident à une tendance particulière du collodion, les autres à un défaut du vernis, les autres à la glace, et quelques-uns à ces diverses causes réunies.

On a vu, dans certaines circonstances, des négatifs se craqueler en été plusieurs semaines après avoir été terminés, et ce qui est extraordinaire, c'est que de tous ces négatifs faits en même temps et avec les mêmes substances, les grands seuls se sont craquelés, tandis que

ceux d'une moindre dimension restaient intacts. Et cependant les grandes épreuves étaient sur *glace*, tandis que les petites reposaient sur de simple verre poli.

§ 3. La première suggestion qui se présente est de penser que la nature du support est la cause de l'accident : car il est bien connu que certains verres contiennent dans leur composition un excès de sel alcalin qui les rend sujets à *suer*, c'est le terme technique. Ils sont très-fortement impressionnés par l'atmosphère et l'humidité, acquérant ainsi une surface moite qui rend, sans contredit, la surface des négatifs beaucoup moins solide. Cet accident se présente avec les verres les plus blancs et les plus fins.

§ 4. Il est probable, malgré cela, qu'il faut chercher ailleurs la cause des craquèlements qui se produisent dans les couches vernies. On peut croire qu'ils sont dus à la présence de sels hygroscopiques inclus dans la couche, lesquels sels s'imprègnent d'humidité dans un endroit favorable et produisent les craquements. La présence de ces sels peut être rapportée à deux causes, soit à l'emploi d'un lavage insuffisant pour l'enlèvement des sels fixateurs, soit à l'emploi, pour lavage, d'eau contenant des traces de chlorures, etc. Dans cette supposition, les grandes plaques reçoivent toujours un lavage moindre que les petites, proportion gardée, et cette cause peut déjà être une de celles des accidents.

§ 5. Quelle que soit la cause simple ou complexe de ces craquèlements désastreux, elle ne peut être parfaitement découverte qu'au moyen d'une série d'expériences qui n'ont pas encore été entreprises par aucun expérimentateur. On s'est contenté de chercher un remède, et M. Claudel en a indiqué un assez simple. Il consiste à appliquer à la surface du négatif craquelé une très-fine poudre de charbon de bois ou de mine de plomb étendue au moyen d'une touffe de coton. Cela remplit assez les fines craquelures, pour ne pas détériorer l'épreuve positive.

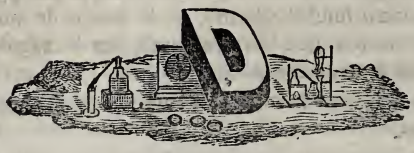
§ 6. Il était évident qu'un semblable remède ne pouvait pas s'appliquer à tous les négatifs et qu'il était désirable d'en découvrir un plus stable. Il a été trouvé (292, III). Aujourd'hui on vient d'inventer un meilleur remède, et l'on peut enlever aux négatifs attaqués toute trace de leur accident.

Il suffit d'employer une cuvette en glace et d'y verser un mélange de :

Alcool méthylique (71).	3 parties.
Ether sulfurique (657).	1

puis de placer au-dessus et très-près, le négatif le collodion en dessus, et de couvrir le tout d'une cuvette en verre ou en porcelaine plus grande ; au bout de 12 heures, la couche de collodion est complétement séparée et il ne reste plus qu'à chauffer légèrement pour durcir le vernis.

On peut laisser le négatif sans danger, aussi longtemps qu'on le veut, exposé aux vapeurs du mélange.



264. — DÉPOT ROUGE DANS LES GRANDES OMBRES DES NÉGATIFS. (*Phot.*)

§ 1. Il arrive quelquefois qu'un dépôt rouge se forme dans les grandes ombres des épreuves négatives sur collodion : cette teinte rouge envahit le négatif développé au fer et sous l'application du renforcement à l'acide pyrogallique (1239) additionné d'argent (983). Quand, entre le développement et le renforcement, a eu lieu le fixage à l'hyposulfite de soude (795) et que la couche de collodion a été mal lavée, le phénomène ne manque jamais de se produire sous l'application de l'acide pyrogallique.

Le danger est moins grand après le fixage au cyanure de potassium (456) qui, sans doute, s'enlève mieux des pores de la couche de collodion.

§ 2. L'application du bichlorure de mercure (157) a été recommandée pour sauver les négatifs ainsi compromis, et l'on a ordinairement ce réactif sous la main, mais elle ne fait aucun effet. On vient de découvrir que le séjour de la plaque rougie dans un vieux bain d'hyposulfite suffisait pour débarrasser la couche et l'image du dépôt qui les rend impropres au service.

265. — DÉVELOPPEMENT DES ÉPREUVES NÉGATIVES sur collodion, aux sulfates de cuivre et de fer : (B. DE MONTFORT). (*Phot.*)

§ 1. Dissolvez d'abord

Sulfate de cuivre (1368). . . . . 5 gr.

dans

Eau ordinaire. 100

Quand la dissolution est complète, ajoutez dans le flacon 200 gram. d'une solution saturée de protosulfate de fer (1230). Mettez ensuite 5 grammes d'acide nitrique (1002), versez sur le tout 1500 centimètres cubes d'eau ordinaire et filtrez.

§ 2. Ce révélateur fait apparaître l'image très-rapidement, sans pour cela qu'il soit besoin de le jeter tout-à-coup sur la plaque pour éviter les traînées et les taches, ce qui a lieu avec le sulfate de fer employé seul. Il ne donne jamais ni taches ni voiles. Mais ce qui constitue le véritable avantage, c'est que le renforçage a lieu avec la même liqueur, sans en prendre de nouvelle. Il suffit de jeter dans le verre à développer 5 ou 6 gouttes de nitrate d'argent (983) à 3 p. 100, sans même laver préalablement. Le renforçage a lieu immédiatement sans

voile et sans aucun accident, bien plus rapidement qu'avec l'acide pyrogallique (1239) qu'emploient presque tous les photographes, après le développement au fer. D'ailleurs, si le temps de pose (136, IV) a été exact, il n'y a pas lieu de renforcer, car l'image apparaît très-vigoureuse et très-transparente.

§ 3. Ce procédé donne évidemment une économie notable de produits et de temps.

266. — DÉVELOPPEMENT EXAGÉRÉ DES ÉPREUVES NÉGATIVES (Dosages du). (*Phot.*). V. 267, V, § 1, 2.

---

267. — ÉCLAIRAGE DU MODÈLE : (V. Blanchard, 1864). (*Dess.*). V. 59, 230, V.

§ 1. Ce n'est pas le tout que de bien éclairer son modèle, il faut encore savoir faire usage de ce que l'on obtient. Un grand nombre de négatifs ne donnent pas de bonnes images parce que les opérateurs croient nécessaire de les pousser au renforcement beaucoup plus loin qu'il ne le faudrait. Combien de photographes, en voyant des négatifs qui donnent de très-belles épreuves, les trouveraient tellement faibles qu'ils n'oseraient pas s'en servir pour obtenir une belle image. Cette surprise vient de ce que dans certaines de ces épreuves, les plus grandes lumières n'ont guère plus d'intensité que les grandes ombres de beaucoup des négatifs qu'ils ont l'habitude de produire.

§ 2. Il faut bien se pénétrer de cette règle, que si les plus grandes ombres d'une épreuve négative sont représentées par la transparence absolue du verre, les autres parties n'ont besoin que d'être comparativement très-faibles, et cependant donnent de très-bons résultats.

Malheureusement cette règle est la plupart du temps oubliée, ou plutôt, rencontre des difficultés d'application par suite de la manière dont la lumière est admise dans la galerie ; car il faut que cette lumière puisse produire un négatif de ce genre, sans omettre, dans le même temps, les détails nécessaires qui, s'ils manquaient, rendraient l'image inacceptable et inutile.

§ 3. La cause de cette difficulté est très-simple. Les photographes sont tous trop portés à laisser entrer la lumière de tous les côtés, dans le but, je suppose, de raccourcir le temps de pose. Or, leur but n'est pas atteint par ce moyen ; car il faut bien se souvenir que ce n'est pas tant l'intensité de la lumière, que sa *compacité* qui donne les

meilleurs résultats, et qu'*il n'y a qu'une quantité limitée de lumière directe qui puisse tomber sur le modèle et sur le fond*, que, par suite, toute quantité autre que celle-là tombe sur les côtés, sur le plancher de l'atelier, pour de là être réfléchie sur les ombres de l'épreuve, et devenir extrêmement gênante sur le devant de l'objectif. C'est à cause de cela que l'on a besoin de renforcer ensuite les négatifs pour produire un peu de vigueur sur l'épreuve négative.

§ 4. L'exclusion imparfaite de la lumière solaire de la galerie est encore une grande cause de platitude sur l'épreuve. Il est, évidemment, de nécessité impérative de garder le modèle de toute lumière directe du soleil, de même que le devant de l'objectif, mais beaucoup de photographes sont trop indifférents sur son admission sur le plancher de leur atelier, ce qui malheureusement produit deux espèces d'accidents. La réflexion de cette lumière s'introduit dans l'objectif par en bas et produit un voile sur le négatif; elle se projette en même temps sur le modèle, lui donnant un éclairage bizarre et anormal des yeux. Or, cet éclairage d'en bas est précisément ce qui force les acteurs et les actrices à se maquiller pour en neutraliser l'effet désagréable.

§ 5. Quelques opérateurs ont soin d'empêcher toute introduction de la lumière solaire dans leur atelier, mais ils se contentent de l'enlever au moyen d'une seule épaisseur de rideaux blancs, tandis que ce moyen est tout-à-fait insuffisant, car un mètre carré de lumière solaire ainsi filtrée, si l'on peut dire cela, est aussi actif que dix mètres carrés de lumière diffuse. Il est évident alors qu'un petit écran noir sur le côté ombré du modèle n'est pas suffisant, et qu'il vaudra toujours beaucoup mieux exclure toute trace de lumière solaire du côté ombré, quitte à se servir, quand cela sera nécessaire, d'un écran blanc pour envoyer une lumière réfléchie suffisante sur ce côté. Nous recommandons par conséquent à tous les photographes qui ont une toiture de verre exposée au soleil, d'exclure toute lumière de ce côté au moyen de rideaux noirs, quand le jour est très-brillant, et de ne laisser libre qu'une petite partie de ces verres quand le jour est couvert.

§ 6. On peut également se servir avec succès d'une glace étamée à la place de l'écran blanc au moyen duquel nous recommandons d'éclairer le côté ombré, mais il ne faut pas qu'elle soit trop grande, et l'on ne s'en sert que quand la lumière solaire est complétement exclue de l'atelier par de nombreux et solides rideaux. La lumière, ainsi reflétée, ne porte exactement que sur le côté ombré du modèle et produit une douceur de modelé très-remarquable et qu'aucun autre moyen ne peut produire.

§ 7. Nous nous sommes convaincus par de nombreuses expériences, répétées pendant plusieurs mois, que $2^{m}.50$ de vitrage sur le côté, et autant en dessus, suffisent dans tous les cas. On obtient les meilleurs résultats quand tout le reste est absolument fermé, et nous n'avons

jamais trouvé occasion d'en employer davantage; aussi, pour rafraîchir l'atelier pendant les chaleurs de l'été, nous avons mis des planches sur tout le reste.

L'avantage pour le modèle et pour l'opérateur est immense, surtout pendant la grande lumière, et d'une étuve on fait un salon aussi agréable que s'il n'était pas vitré. Si la lumière est admise en une masse solide, à 45°, sur le modèle et toute autre réflexion soigneusement enlevée, excepté celles dont on a besoin pour obtenir l'effet voulu sur l'épreuve, si le devant de la chambre noire est bien protégé contre la lumière, l'opérateur n'aura aucune difficulté pour conserver pures ses ombres et obtenir des négatifs d'une finesse et d'une pureté irréprochables.

268. — ÉCLAIRAGE DU MODÈLE : (W. Simpson). (*Dess.*). V. 532 — 348, III — 172, 173, IV — 230, 267, V (2e art.).

§ 6. Essayez alors une vue de profil éclairée par devant, l'effet obtenu sera très-faible; essayez le même profil avec la lumière un peu derrière, et il paraîtra ce que doit être un profil, vigoureux et bien dessiné. Continuez ces expériences en reculant la lumière du modèle, l'effet du relief sera plus doux, mais encore bien marqué, pour le même éclairage. On peut faire un grand nombre d'autres expériences au moyen de ces flambeaux, et toutes apportent au photographe leur contingent de préceptes et d'exemples.

Apportons à présent le buste blanc dans l'atelier par un jour brillant, et commençons à essayer l'effet de différents arrangements de rideaux.

§ 7. Si la pièce n'est éclairée que dans une direction, un écran réflecteur est indispensable; si elle reçoit le jour des deux côtés, les réflexions seront ménagées par l'admission de la lumière affaiblie venant du côté opposé à la lumière principale. On fera bien de commencer avec la plus grande somme de lumière que l'atelier peut admettre, et de fermer graduellement un rideau après l'autre, en suivant attentivement l'effet que produit cette manœuvre sur le modèle. Et ici, il faut remarquer qu'il est de la plus haute importance de faire cette éducation de l'œil, qui l'accoutume à s'assurer quel est l'effet de la lumière et des ombres sur tout objet, sans être obligé de le regarder sur la glace dépolie de la chambre noire. Tant que l'opérateur n'est pas arrivé à ce point, il ne sait pas se servir de son atelier.

§ 8. Règle générale, il faut observer que l'on obtient le plus parfait effet possible de relief et de modelé quand la lumière n'est admise comparativement que sous un petit volume, et d'un point à quelque distance du modèle, tandis qu'une grande masse de lumière tombant sur lui tend à en donner une image plate et sans relief. L'expérience ne sera que plus complète si l'on tourne le modèle en diverses directions vers la lumière, non-seulement pour reconnaître le meilleur effet produit de cette manière, mais encore les changements que fournissent les rideaux. L'effet sur le buste blanc est ordinairement très-

marqué, parce que la couleur ne vient point s'interposer entre les effets d'ombre et de lumière, et que l'opérateur n'est pas distrait par la pose et l'arrangement d'un modèle.

§ 9. Une autre méthode excellente pour se former une idée de l'éclairage dont on dispose, est de se placer à l'endroit occupé par le modèle et d'y examiner la lumière incidente. On arrive d'autant plus facilement à une conclusion que la lumière, qui frappe là les yeux du photographe, n'est pas celle qu'il a l'habitude de recevoir. Il remarque ainsi que toute lumière qui ne frappe pas ses yeux est inutile et peut, avec avantage, être exclue de la galerie, excepté, toutefois, celle qui tombe sur la portion inférieure de sa figure et qui est nécessaire pour un dessin régulier; mais celle qui tombe sur le fond en face de lui, ou sur les murs et autres objets de la pièce, toutes ces lumières produisent des réflexions inutiles et sans contrôle qui viendront s'interposer avec la netteté de l'épreuve. D'un autre côté, partout où des rideaux ou des écrans, etc., rencontrent son œil dans la direction d'où doit venir la lumière qui les frappe, ils sont mauvais et retardent à coup sûr les opérations.

§ 10. Le nombre des expériences qu'il faut faire pour se rendre familiers les différents éclairages est grand et varié. L'effet de la lumière verticale directe et de toutes les formes de la lumière d'en haut, celui de la lumière directe de côté, de celle directe de face, de celle un peu en arrière de la figure, et de celle qui résulte des différentes combinaisons de ces éclairages, tout cela doit être essayé. Mais le grand point avec lequel il faut se familiariser, c'est le choix de l'effet de lumière le meilleur pour transporter le modèle du milieu de la lumière et de l'autre sur une surface plate, c'est encore de comprendre l'effet exact de chaque arrangement de rideaux.

§ 11. En faisant toutes ces expériences, l'opérateur ne perdra jamais de vue ce principe que nous répétons : que toute lumière qui ne peut frapper le modèle est non-seulement inutile, mais nuisible ; que toute lumière reflétée sans contrôle est inutile et nuisible; que celle que tout objet reflète plus ou moins, que celle qui entre dans l'atelier sans frapper le modèle sont inutiles et probablement dangereuses. Il se rappellera qu'il faut un volume comparativement moindre de lumière, dirigée convenablement sur le modèle, pour former un négatif parfait et bien modelé.

269. — ÉMAIL EN GÉLATINE appliqué sur les épreuves positives. (*Phot.*). V. 179, 273, V.

270. — ENLÈVEMENT FACILE DU VERNIS sur les épreuves négatives. (*Phot.*). V. 280, § 3.

271. — ÉPREUVES POSITIVES DIRECTES SUR VERRE OPALE. (*Phot.*)

§ 1. Autrefois on préparait ces épreuves sur des verres opaques dans toute leur masse ; aujourd'hui on préfère à ces derniers les verres transparents recouverts d'une couche superficielle d'émail.

§ 2. On a déjà donné des noms nouveaux à ce procédé ancien, et l'on connaît en Amérique la toovytypie, en Angleterre l'aristotypie, etc. Mais, sous ces noms et sous plusieurs autres, c'est toujours le même principe qui se cache. Les épreuves de cette sorte s'obtiennent d'ailleurs très-aisément. Sur le verre émaillé, et en opérant du côté de l'émail, on prépare une couche sensible, comme s'il s'agissait d'un cliché ordinaire ; cette couche peut être de collodion (307), de collodion albuminé (308), d'albumine (46), de collodion au tannin (66, 241, IV), etc., peu importe ; on expose au châssis, sous un négatif, en ne prolongeant la pose que pendant quelques secondes, car on le sait, l'impression par la lumière est, dans ces conditions, extrêmement rapide ; puis on termine en développant et fixant comme d'habitude.

§ 3. Les positives ainsi obtenues sont, en général, d'un effet charmant ; on les colorie quelquefois en employant des couleurs transparentes, et alors elles rappellent les plus fines miniatures sur ivoire. Un inventeur anglais leur a donné encore plus d'éclat au moyen d'un artifice fort simple. Lorsque l'épreuve est terminée, il applique sur la glace qui la porte, et du même côté, une glace bien plane qu'il scelle au moyen du baume de Canada (147). Ainsi garanties, les épreuves peuvent être montées en broches, en médaillons, en bijoux de toutes sortes.

272. — ÉPREUVES POSITIVES EN PLUSIEURS IMPRESSIONS RAPPROCHÉES. (*Phot.*). V. 283, V, § 2-10.

273. — ÉPREUVES POSITIVES SUR PAPIER COLLODIONNÉ, AU CHLORURE D'ARGENT : (Vogel, 1865). (*Phot.*)

§ 1. Un de nos collaborateurs qui avait été chargé de faire des expériences sur le procédé Simpson (262, V), nous a rendu compte de ses recherches en produisant des épreuves fort bien réussies à l'appui de ses conclusions. Le collodion dont il s'est servi pour obtenir ces épreuves était ainsi composé :

Collodion normal. (Densité 0,76) (310-375). . . . . 75,8cc.
Chlorure de calcium (267). 0gr.5

dissous immédiatement dans le collodion ; à cette liqueur on ajoute, après les avoir dissous dans l'eau :

Nitrate d'argent fondu (983) 1gr.5

et l'on étend le mélange avec 9 à 10 centimètres cubes d'alcool qui a servi à rincer le vase où l'on a dissous le nitrate.

§ 2. Cette quantité suffit amplement pour une demi-feuille de papier (arrow-root (115) non salé de Schering). Il est bien remarquable que le chlorure d'argent (262) en suspension n'a pas la moindre tendance à se précipiter ; une dissolution faite depuis plusieurs jours ne montre encore aucune trace de sédiment au fond du vase, et elle conserve toutes les propriétés qu'elle possédait d'abord, et son aspect ne peut mieux se comparer qu'à celui du lait.

§ 3. La couche de collodion chloruré s'étend sur le papier par la simple affusion : il suffit de fixer le papier sur une planche et l'opération n'offre guère de difficulté, le collodion étant aussi fluide et aussi coulant que s'il n'était pas chargé de chlorure d'argent (262). Les proportions exactes de cette substance ne sont pas encore bien exactement définies : elles embrassent des limites très-variables sans que l'épreuve en paraisse influencée; aussi peut-on s'attendre que le procédé devienne encore plus économique qu'il ne l'est actuellement.

§ 4. L'impression, la retouche et le coloriage s'exécutent avec rapidité et facilité.

274. — ÉPREUVES POSITIVES SUR PAPIER, ÉMAILLÉES : (J. Frew, 1865). (*Phot.*). V. 179, V.

§ 1. *Préparation de la glace.*—Prenez un morceau de verre d'une dimension quelconque, et après l'avoir nettoyé au moyen de vieux collodion, versez à sa surface quelques gouttes de dissolution de cire blanche (295) dans l'éther sulfurique (657). Alors, avec une touffe de coton, on étend cela sur la plaque et on la polit avec un linge très-propre. On la recouvre alors de collodion non ioduré, d'une bonne consistance et un peu épais.

§ 2. *Solution gélatineuse* :

Eau.	600 gr.
Gélatine.	30

Ajoutez un blanc d'œuf pour clarifier. Maintenant prenez l'épreuve; après qu'elle a été retouchée, placez-la la face en dessous et mouillez le dos avec une touffe de coton préalablement trempée dans un peu d'eau, de manière à ce que la feuille s'étende parfaitement à plat. Ayez préparée une cuvette de porcelaine un peu plus grande que l'épreuve et versez-y un peu de la solution chaude de gélatine, juste ce qui suffit pour couvrir le fond, puis faites flotter l'épreuve dessus pendant une seconde. Relevez-la et examinez-la. S'il se présente quelques signes d'apparence graisseuse, prenez-un petit pinceau en poils de chameau trempé dans la solution, et passez-le doucement sur cet endroit jusqu'à ce que l'apparence graisseuse disparaisse. Lorsque cela arrive, l'épreuve doit être remise à flotter sur le liquide. Quand l'image est parfaitement couverte, laissez-la égoutter quelques secondes et mettez-la, l'endroit en dessus, à sécher sur une surface plate.

§ 3. On peut donner une seconde couche avec avantage et laisser de même la plaque sécher. On peut préparer ainsi un nombre quelconque d'épreuves. Quand elles sont sèches, plongez-les dans de l'eau chaude et les étendez sur la glace collodionnée. La meilleure manière de le faire est de placer d'abord un côté en contact avec la glace et de la laisser descendre peu à peu, de manière que l'eau coule en avant de l'épreuve. Versez alors dessus deux épaisseurs de papier buvard et frottez sur le tout avec un couteau à papier sans trop appuyer, jusqu'à ce que toutes les bulles d'air soient chassées. Il sera

bon de la placer ensuite sur la tablette d'une cheminée, ou tout autre endroit convenable dans une pièce chaude, pour qu'elle sèche; une heure ou deux après on pourra l'enlever très-facilement de la glace. Ce procédé est surtout avantageux pour les grandes épreuves. Afin que la gélatine se maintienne chaude, on la place dans un bain-marie contenant de l'eau tiède.

§ 4. On peut encore employer le moyen suivant : on prend une feuille de glace polie, on la recouvre soigneusement de collodion simple, et on la sèche devant un feu clair. On étend alors l'épreuve la face en haut sur un carton plat, et au moyen d'un pinceau, on couvre le dessin soigneusement d'une couche légère d'empois; on met alors le dessin en contact avec la plaque collodionnée : on chasse les bulles d'air et on laisse le tout sécher sous une douce pression.

§ 5. S'il est nécessaire que le tout sèche plus vite, étendez un coussinet de papier buvard sur le dos de l'épreuve et mettez sur le papier une plaque de fer chauffée. En dix minutes au plus l'épreuve sera sèche. Placez-la alors deux minutes dans de l'eau chaude et l'épreuve se détachera facilement de la glace. L'arrow-root (115), la gélatine (723) ou la colle (306) rempliront le même but que l'empois. On peut également étendre ces substances sur la glace collodionnée avec ou sans pinceau, en employant le même système que quand on veut monter une épreuve.

275. — FIGURES DANS LE PAYSAGE (Des). (*Art.*). V. 283, V, § 11.

276. — GALERIE VITRÉE ÉCONOMIQUE : (Fitis, 1864). (*Phot.*). V. 720 — 285, 289, 350, III.

§ 1. La galerie vitrée dont nous donnons le modèle offre de grands avantages comme convenance, commodité, efficacité et bon marché; elle a été construite dans un jardin, ce qui convient parfaitement à la plupart des photographes amateurs.

La longueur totale A D est de $8^m.50$, sur laquelle $1^m.20$ A B de chaque côté et sur le dessus sont opaques et entourent le fond. La hauteur de l'atelier en *b* est de $3^m.30$, en *c* de $2^m.10$ sur 3 mètres de largeur.

Fig. 435.

§ 2. Les parties vitrées pour l'admission de la lumière sur chaque côté ont 3 mètres de large sur $2^m.10$ de haut; le toit, de *b* en *c*, est également en verre. La partie C D où se place la chambre noire est toute obscure et plus petite : elle a $2^m.20$ de hauteur sur $2^m.40$ de large. Les parties opaques du toit sont en zinc. Le reste est solidement bâti en verre et bois de bonne qualité, parfaitement joint et peint avec plusieurs couches de peinture à l'huile.

De chaque côté se trouve une porte vers C, et comme elles sont opposées elles permettent une ventilation facile. Dans la partie obscure D, ou sur ses côtés, on arrange facilement un laboratoire à l'abri de la lumière.

§ 3. Le plancher de la partie formant atelier est composé d'une plate-forme d'à peu près 8 centim. de haut, tandis que le couloir à la chambre noire est pavé de briques ou de carreaux qui offrent le grand avantage de ne produire aucune poussière, puisqu'on peut facilement les laver, et de fournir un solide point d'appui aux pieds de l'instrument.

La construction tout entière repose sur des fondations en bois et est formée de planches solides. La pierre ou la brique seraient certainement préférables, mais différentes causes peuvent en empêcher l'emploi, ce qui est arrivé dans le cas de la galerie modèle. Telle qu'elle est elle a coûté, en Angleterre, la somme de 506 fr., à peine le prix de location d'un atelier ordinaire beaucoup moins commode et beaucoup moins bien installé.

§ 4. Terminons en disant que l'orientement est tel que le visage du modèle regarde le N.-E., ce qui, pour ce genre de galerie, semble la meilleure direction à choisir.

277. — LUMIÈRE ARTIFICIELLE (Photographie à la) : (H. Bergé, 1865). (*Phot.*). V. 533 — 866 — 899 *bis* — 900 — 903 — 905 — 30, IV.

§ 1. Pendant longtemps la photographie n'a pu se faire qu'à la lumière solaire, et l'opérateur s'est trouvé dans l'impossibilité de prendre un cliché ou de tirer une épreuve si le temps n'était pas bien clair. On a cherché à s'affranchir de cette dépendance en produisant des sources lumineuses d'une grande intensité. La lumière électrique n'a pas répondu à l'attente générale; malgré son immense pouvoir éclairant, elle est d'une puissance chimique relativement faible. On sait que les corps éclairants émettent des rayons lumineux et des rayons chimiques, et que la puissance de ces derniers n'est nullement correspondante au pouvoir lumineux; enfin, il résulte des beaux travaux de M. Niepce de Saint-Victor, que les rayons chimiques peuvent subsister quand les rayons lumineux ont disparu.

§ 2. Certaines substances exposées à la lumière s'imprègnent de rayons chimiques, et, après avoir été maintenues plus ou moins longtemps dans l'obscurité, conservent la propriété d'agir chimiquement comme la lumière elle-même. On peut conserver les rayons chimiques de la lumière dans des tubes maintenus dans l'obscurité, et se servir de ces rayons pour reproduire une image, un dessin quelconque. Grâce à cette propriété étonnante, on peut faire, pour ainsi dire, des provisions de rayons chimiques, et profiter d'un seul jour de soleil splendide pour recomposer un riche approvisionnement de lumière, en vue des journées sombres et des longues soirées.

§ 3. La différence essentielle entre les rayons lumineux et les rayons chimiques a fait rechercher les sources lumineuses qui renferment le plus de rayons chimiques. M. Talbot a proposé la flamme du cyanogène (452), qui est d'un magnifique bleu-pourpre; mais la lampe électrique du professeur Way est plus pratique et d'une plus grande intensité. Elle se compose d'un petit entonnoir en fer percé d'un trou très-étroit, mis en communication avec un réservoir à mercure et le pôle positif d'une batterie de 50 éléments Bunsen. Au-dessous se trouve un deuxième réservoir en fer qui sert à recueillir le mercure (925) et qui se trouve en communication avec le pôle négatif de la pile. Le mercure coule en formant un petit filet de gouttelettes qui se succèdent rapidement; c'est l'intermittence de ces gouttelettes qui produit la lumière. Cependant elle est peu commode; la nécessité

d'employer 50 éléments de Bunsen et le danger des vapeurs mercurielles sont des obstacles sérieux à la vulgarisation de cette lampe.

§ 4. La lumière produite par la combustion du magnésium possède un pouvoir photogénique très-considérable, beaucoup plus fort que la lumière électrique ; cette lumière peut donc être substituée avec grand avantage aux éclairages artificiels proposés jusqu'ici. L'emploi de la lumière de magnésium est d'une extrême simplicité et ne nécessite aucune des complications qu'entraîne avec lui l'usage de la lumière électrique, puisqu'il suffit d'enflammer un fil de magnésium au moyen d'une bougie pour obtenir une combustion qui répand une lumière d'une blancheur éclatante et comparable, par son intensité, aux sources lumineuses les plus énergiques, et dont la puissance photogénique n'est que trente-quatre fois moindre que celle du soleil.

§ 5. Cependant le haut prix du magnésium et la rapidité avec laquelle ce métal brûle rendent son emploi assez onéreux, et, dans l'état actuel, le magnésium ne peut être employé que dans quelques cas particuliers. L'irrégularité de la combustion et le peu d'étendue du foyer éclairant de la lumière de magnésium sont un obstacle à la facilité d'en obtenir des épreuves photographiques.

§ 6. On a cherché à employer d'autres sources lumineuses d'un grand pouvoir photographique, et on a employé la grande production de rayons chimiques que donne le soufre (1341 *bis*) en brûlant dans l'oxygène (1033) ou en présence des composés oxygénés ; la lumière ainsi produite se prête à merveille à la reproduction photographique.

§ 7. En Angleterre, on a obtenu des résultats assez remarquables par l'emploi du mélange pyrotechnique suivant :

Salpêtre	56 parties.
Soufre (1341 *bis*)	21
Sulfure d'antimoine natif	6

§ 8. On a trouvé la formule d'un mélange pyrotechnique qui donne d'excellents résultats et qui a l'avantage de n'occasionner qu'une minime dépense.

On fait brûler ce mélange sur une plaque de tôle, soit à l'air libre, soit dans une espèce de lanterne à réflecteur munie d'un tuyau de dégagement qui porte au dehors les produits de la combustion. Voici la composition de ce mélange :

Nitrate de potasse (995) desséché et pulvérisé	24
Soufre en fleurs (1341 *bis*)	7
Sulfure rouge d'arsenic ou réalgar en poudre	6

Ces matières sont mélangées avec soin.

§ 9. Il suffit d'employer 200 gr. de ce mélange pour obtenir une lumière vive, d'une grande puissance photogénique et dont la durée est de vingt à trente secondes. Les clichés qu'on obtient ainsi sont excellents, fortement négatifs et parfaits pour la reproduction des épreuves. Un cliché peut être pris à la lumière artificielle produite par la combustion de 200 grammes du mélange indiqué.

§ 10. Pour éviter l'intensité des ombres, on peut faire usage de deux foyers, dont l'un, principal, éclaire l'objet, et dont l'autre, très-faible, a pour but d'adoucir les tons. L'emploi de ce mélange pyrotechnique est très-peu coûteux, car il ne revient qu'à 0 fr. 80 le kilogramme. L'emploi de cette lumière artificielle pour obtenir des photographies le soir pourra se généraliser, chacun est en état de préparer ce mélange et de l'appliquer à quelques reproductions.

§ 11. Nous croyons que reproduire une lumière artificielle d'une grande puissance photogénique et à bon marché, c'est résoudre un problème plus important qu'on ne le suppose; ce n'est pas seulement une recherche curieuse au point de vue de la science, c'est faire un pas vers le progrès, c'est réaliser un perfectionnement en affranchissant la photographie de la dépendance absolue des rayons solaires.

---

278. — PORTRAITS DES ENFANTS (Sur les). (*Phot.*)

§ 1. Une des tâches les plus difficiles qui incombent aux photographes et une de celles qui exercent le mieux sa patience est certainement le portrait des enfants et surtout des bébés. Tous les opérateurs seront d'accord avec nous pour avouer qu'ils voient avec autant d'ennui que de douleur les éternels *chut! chut!* de la nourrice, s'efforçant, bien inutilement, de réduire l'exaltation de son poupon, ou de supprimer l'exubérance illimitée de ses mouvements, tous aussi préjudiciables que possible à son image photographique. Mais la reproduction de ces petits anges ayant été, dès le commencement, le partage de la photographie, continuera probablement à faire son plus bel apanage jusqu'à la fin des siècles. Il ne nous reste donc que le parti à prendre de réduire le désagréable de l'affaire à sa plus petite quantité possible, et de trouver un ou plusieurs moyens qui nous conduisent rapidement et tout droit au but désiré.

§ 2. Supposons le cas d'une mère et de son enfant : le petit garçon se lève et s'anime beaucoup trop : neuf fois sur dix le résultat de vos manipulations sera un amas de formes indistinctes et un monstrueux développement de bras et de jambes. Ou bien, si par un extraordinaire caprice de la nature, il demeure tranquille, nous n'aurons la mère que dans une pose inadmissible ou avec une expression désagréable, conséquence de l'anxiété qu'elle a de faire tenir un enfant tranquille. Pour vaincre cette difficulté, voici la méthode que j'ai trouvée la meilleure.

A l'arrivée des modèles dans la galerie, placez-les tout d'abord le plus près possible du foyer réel; arrangez les accessoires et la lumière, et décidez dans votre esprit de quelle manière vous voulez les avoir posés au moment critique. Mais gardez-vous bien de les placer dans la position où vous voulez qu'ils restent avant que vous soyez prêt à exposer la plaque. Après cet arrangement général, laissez-les à eux-mêmes pendant le temps que vous faites les préparations nécessaires. Quand elles sont complètes, venez ajuster les modèles complétement, rapidement, et suivant vos idées préconçues dès le commencement. Attirez l'attention de l'enfant en agitant quelque jouet éclatant que vous ne lui avez pas laissé voir d'avance. Ce mouvement excitera chez lui une certaine somme de curiosité, et comme conséquence un oubli des mouvements de son corps, l'une des conditions que vous demandez. Pendant ce temps-là, découvrez l'objectif, et il est probable que l'enfant ne remuera pas, et que si vous opérez assez vite, vous aurez une bonne épreuve. Quant à moi, je crois qu'il est utile que l'opérateur observe soigneusement son modèle pendant le temps de la pose, car en cas d'un léger mouvement, il peut couvrir immédiatement l'objectif, et une épreuve qui manque un peu de pose est toujours meilleure que celle qui a assez posé, mais qui est flou.

§ 3. S'il s'agit de photographier un enfant un peu plus âgé, après avoir arrangé les accessoires et l'éclairage, donnez-lui un livre ou un jouet le mieux approprié possible, en lui expliquant d'une manière simple et plaisante comment vous voulez qu'ils se place. Retirez-le alors et laissez-le se poser lui-même en liberté, ce qui, la plupart du temps, lui fournira une attitude aisée et non contrainte portant le caractère de l'enfance, qui certainement demandera de très-légers changements pour s'accorder avec celle que vous désirez. Tout cela doit se faire sans précipitation, mais expéditivement. Rien ne tend davantage à rendre vains vos efforts que de dépenser un long temps à essayer de modeler votre modèle suivant votre fantaisie.

§ 4. En général, il ne faut pas faire appuyer la tête : c'est généralement une cause de pose raide et façonnée, et rarement avec les enfants cet appui répond au projet pour lequel on l'a invoqué. Dispensez-vous-en donc, si cela est possible. La réussite dépend bien davantage du tact de l'opérateur et de son adresse à intéresser l'enfant en lui-même. Si nous recherchons quelle est l'origine des portraits d'enfants bien réussis, nous trouvons invariablement que l'opérateur était doué de deux qualités inestimables, que l'on appelle l'observation et le tact, qualités dont l'exercice de la photographie demande une application continuelle plus grande que tous les autres arts.

279. — RÉPARATION DES NÉGATIFS VERNIS CRAQUELÉS. (*Phot.*). V. 252—292, III — 263, V.

280. — RESTAURATION DES NÉGATIFS VERNIS FROIDS. (*Phot.*)

§ 1. Le meilleur vernis, le plus facile à faire, et celui qui résiste par excellence à la chaleur du soleil, même sous les tropiques, est celui que tout photographe peut faire, en mêlant dans

Alcool (68).....	10 parties.
Gomme-mastic (919).....	1

La seule précaution à prendre est de faire chauffer légèrement la couche.

§ 2. Cependant il peut arriver que, par mégarde, on vernisse un négatif encore froid ; dans ce cas, le mastic se dépose partout en flocons et le négatif semble perdu. On peut alors réparer le dommage en chauffant la plaque et la recouvrant à nouveau d'une couche du même vernis ou d'alcool absolu si l'on en possède.

Le mastic est dissous et se dépose en une couche uniforme sans altérer l'image.

§ 3. Pour dépouiller les glaces de ce vernis, il suffit de les plonger dans une bassine d'eau froide, et peu à peu on y verse dans un côté de l'eau bouillante, ce qui élève la température sans faire casser les glaces, et rend le vernis poudreux et l'enlève très-facilement ; il ne reste plus qu'à nettoyer la plaque avec un peu d'alcool et de collodion normal.

281. — RETOUCHE DES NÉGATIFS (De la). (*Dess.*). V. 1291 — 1292, II — 237, III.

§ 1. La retouche des épreuves, qu'elle soit appliquée à des négatives ou à des positives, doit être exclusivement renfermée dans le but de faire disparaître des imperfections, sans jamais chercher à ajouter à l'image des beautés nouvelles, car il est bien entendu que la plus belle épreuve retouchée, qu'elle soit positive ou négative, ne vaut jamais celle qui n'a pas été touchée par la main de l'homme. Il peut se faire que quelques photographies aient été faites qui ont reçu la touche des mains d'un maître, mais on voit peu de photographies pures et simples qui ne soient déplorables quand le pinceau les a touchées.

§ 2. Il y a cependant deux genres de défauts auxquels on peut re-

médier par une retouche soignée des négatifs, tous deux ont un caractère mécanique, ce sont les points et les à-jours. Pour retoucher convenablement les négatifs, il est nécessaire d'avoir un petit pupitre (fig. 435) fabriqué spécialement pour cet objet.

§ 3. La retouche la plus simple et la plus facile est celle qui consiste à boucher les trous et à-jours : elle demande seulement une main sûre, mais n'offre aucune difficulté. Il faut se servir d'un pinceau de martre de grosseur modérée présentant une pointe élastique, privé de poils détachés ou de ceux qui font deux ou trois pointes séparées. Tout pigment opaque ou non actinique est bon, ceux qui réussissent le mieux sont le rouge indien et le jaune de chrôme : le dernier est même le meilleur. On met très-peu de couleur sur la palette et on l'applique presque à sec avec la pointe du pinceau.

§ 4. Il faut avoir grand soin de placer le point de couleur juste sur le picot qu'il doit boucher et de n'en pas répandre autour, car il se produit au positif une tache blanche irrégulière qui augmente beaucoup le travail subséquent de la retouche de l'épreuve positive et risque d'en compromettre la beauté. De très-petites taches noires dans les parties noires de l'épreuve valent mieux sans être retouchées que les taches blanches causées par le bouchage des trous et la retouche sur l'épreuve positive. Pour faire disparaître un de ces à-jours négatifs, il ne faut employer que le moins de couleur possible et qu'une couleur juste de l'intensité nécessaire ; si l'on ne réussit pas bien du premier coup, il faut enlever la couleur et recommencer.

§ 5. La retouche des négatifs dans le but de modifier la qualité de l'épreuve est une opération bien autrement délicate et qui demande beaucoup de soin et de jugement pour réussir. On peut cependant s'en servir pour enlever les taches de rousseur quand elles sont trop marquées, pour adoucir les ombres trop dures, pour ajouter des lumières ou en augmenter l'éclat, et quelquefois par introduire des objets qui n'ont pas marqué sur le négatif.

§ 6. Le dernier remède proposé ici ne peut recevoir évidemment qu'une application très-limitée. Il faut toujours être bien convaincu que dans un négatif on ne peut ni mettre des ombres, ni renforcer celles qui y existent. Tout ce qui y est opaque doit rester opaque. Nous savons bien qu'on a essayé de tracer dans la couche des lignes noires au moyen d'une pointe d'aiguille, mais il n'est pas possible d'employer ce moyen sans que le résultat ne soit immédiatement perceptible comme une ligne crue et dure n'ayant aucune harmonie avec le reste de l'image.

§ 7. Quant à ce qui regarde les épreuves stéréoscopiques, il est encore beaucoup plus difficile de les retoucher, car les deux images ne coïncident plus, et il en résulte un trouble désagréable dans la vision. La seule chose, à notre avis, que l'on puisse leur ajouter avec quelque chance de succès, ce sont des indications de nuages quand le ciel n'est pas trop opaque pour imprimer à travers; encore ces nuages ne con-

sistent qu'en de très-simples formes, dans le genre de ceux que l'on nomme *stratus*, et pour lesquels on peut réussir le mieux.

On peut les faire sur le dos du négatif et se servir de toute couleur opaque, quelle qu'elle soit; le noir de fumée est très-commode. Quelques traits en petit nombre, d'une épaisseur convenable, sur le dos du négatif, produiront de légers nuages : l'épaisseur du verre se trouvant entre la surface sensible du papier, a pour effet favorable d'empêcher la sécheresse ou la dureté des bords.

§ 8. On peut encore employer le moyen suivant, qui consiste à boucher par derrière la plus grande partie du ciel, laissant seulement un petit nombre d'endroits transparents pour dessiner des *stratus* colorés. On obtient encore avec une main exercée de très-jolis effets, en peignant la forme des nuages sur un papier fin et transparent que l'on ajuste de façon qu'il couvre le ciel sur le dos du négatif et produise sur le positif un effet convenable.

Il est facile d'employer un procédé plus aisé et plus actif en renforçant les lumières ou en mettant quand il n'y en a pas. Mais, par exemple, s'il faut une habileté moyenne pour réussir, il est nécessaire de posséder une très-grande connaissance de la valeur photographique exacte de chaque touche ajoutée. Un petit nombre de touches délicates et fines donneront une étincelante transparence à l'eau qui était auparavant une masse opaque et sombre. Une ligne en zigzag, ajoutée hardiment à l'angle d'un clocher, le fera saillir et se détacher de la masse; une petite tour ou un moulin à vent presque perdu dans les montagnes lointaines, recouvre le relief et la proéminence dont il a besoin par une touche délicate qu'on lui ajoute.

§ 9. Dans les paysages, et surtout les ruines et les montagnes, cette méthode de retouche est excellente et produit des résultats que l'on ne pourrait atteindre d'aucune autre manière. Dans le portrait, la retouche du négatif n'a qu'un emploi encore plus limité, et est presque entièrement réduit au bouchage des trous et picots, l'affaiblissement des ombres par trop épaisses et, de temps à autre, un petit renforcement de quelques lumières. Dans les grandes têtes, où, en dépit de toutes les précautions, les taches de rousseur fortement marquées chez le modèle sont rendues par des taches transparentes qui s'impriment en noir sur le portrait, où les rides profondes de l'âge sont trop fortement prononcées, il est possible de retoucher le négatif, de manière à améliorer l'épreuve et en même temps de faire sortir quelques détails d'une mèche de cheveux à peine ou imparfaitement venue.

§ 10. Pour retoucher de pareils négatifs, il faut, non-seulement beaucoup de soin, mais encore les outils et matériaux suivants : On se procure une tablette du meilleur indigo et un fin pinceau de martre formant une pointe délicate et ferme. Il faut employer l'indigo seul, et y mêler très-peu de gomme; mais comme il arrive quelquefois que la surface vernie repousse la couleur, on y ajoutera une trace de fiel (23) préparé. Alors on pointille très-soigneusement les taches de rousseur, prenant grande attention de ne pas laisser la cou-

leur dépasser les bords, et l'on continue ainsi en appliquant la couleur par touches de la plus grande finesse. Si l'on a l'habitude de se servir d'une loupe, cela n'en rendra le travail que plus facile en grossissant et la touche et l'endroit où on l'applique.

§ 11. Une ride profonde, un sillon entre les yeux, causés par un froncement de sourcils, ou des lignes profondes aux côtés de la bouche, etc., peuvent être également adoucis par le même moyen. Si ce travail a été fait avec soin et sans employer des placards de couleur, l'épreuve positive ne portera pas de traces sensibles de la retouche, mais les taches de rousseur et les rides seront beaucoup moins prononcées et désagréables. Il est possible, surtout quand elle est faite par une main inexpérimentée, que cette opération demande deux ou trois reprises pour être parfaite, en faisant une épreuve, examinant l'effet et modifiant les touches jusqu'à ce qu'on ait réussi. Il peut arriver aussi qu'une ombre trop effacée demande à être un peu renforcée sur l'épreuve, mais on peut toujours arriver à détruire la dureté et la sécheresse que possédait l'épreuve non retouchée.

Il ne faut pas perdre de vue que la couleur dont on se sert est bleue et n'est pas tout-à-fait opaque, et qu'elle diminue seulement, mais n'éteint pas entièrement les ombres sur lesquelles on l'applique.

§ 12. Une telle retouche doit-elle être approuvée ? Pour qu'une photographie pure arrive à un résultat parfait, on doit rester maître des moyens pour l'y amener. Mais on doit regarder comme un devoir positif pour le portraitiste de recourir à tout autre expédient, quand une circonstance spéciale dépendant du modèle, ou une imperfection quelconque, empêche l'épreuve d'acquérir une valeur convenable; mais il faut bien savoir que, quel que soit le résultat qu'on obtienne en retouchant une épreuve positive, il ne vaudra jamais cette même épreuve bonne, sans aucune espèce de retouche.

---

282. — TENTE PHOTOGRAPHIQUE : (How, 1864). (*Phot.*). V. 1409, II — 361, III — 41, V.

§ 1. L'appareil dont il s'agit est une combinaison de la tente et de la boîte à développer. Le point de vue choisi étant de s'assurer la plus grande commodité et efficacité possibles avec le moins d'embarras et de poids. La tente entière, lorsqu'elle est ployée, occupe le très-petit espace de $0^m.60$ de long sur $0^m.50$ de large et pèse seulement 10 kilogrammes. Le caractère peut-être le plus remarquable de cet

appareil est la rapidité avec laquelle il peut être mis en station, prêt à servir, puis ensuite empaqueté.

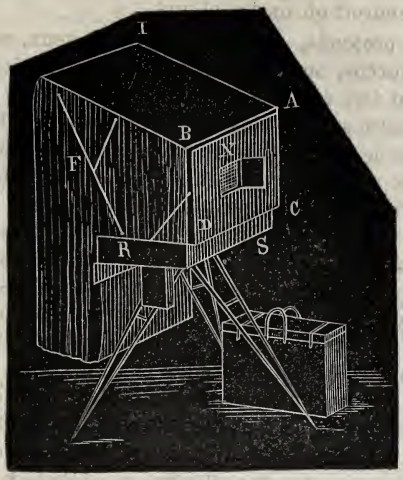


Fig. 436.

§ 2. Le couvercle ABCD de la boîte R, comme on le voit dans la figure 436, forme le devant de la tente, tandis que l'autre partie RS de cette boîte représente la table. Une tige de fer fourchue F fixée sur le fond de la boîte RS, supporte un léger châssis de fer, qui est à charnière pour se ployer quand la boite est fermée, et qui forme le support du toit BI quand la tente est dressée. Ces deux fourches de fer sont les seules choses que l'on puisse perdre, car toutes les autres parties de l'appareil sont attachées.

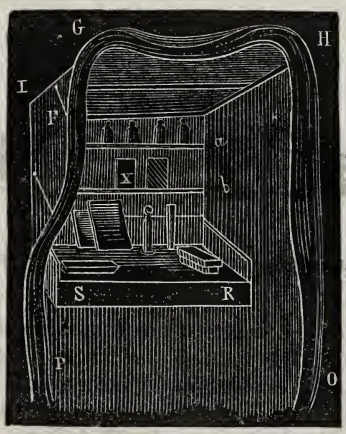


Fig. 437.

§ 3. La figure 437 montre l'intérieur HGOP de la tente, qui est

très-commodément arrangé et porte des tablettes ployantes *a, b* qui permettent aux différents articles dont on se sert d'être placés sous la main et en dehors des éclaboussures. Par devant est une fenêtre glissante X qui, lorsqu'elle est fermée, ne laisse entrer que la lumière jaune, et qui, lorsqu'elle est ouverte, admet un frais courant d'air qui assure la ventilation si nécessaire et si souvent négligée dans les tentes obscures.

§ 4. La couverture H O G P consiste en calicots jaunes doublés couverts de croisé brun et avec deux épaisseurs de calicot noir entre.

283. — TIRAGE D'UNE ÉPREUVE POSITIVE AU MOYEN DE PLUSIEURS NÉGATIFS : (H. P. Robinson, 1864). (*Phot.*)

§ 1. La nécessité de tirer une épreuve unique au moyen de plusieurs négatifs pour produire une épreuve photographique convenable, est presque toujours due à la limite que l'état actuel de la science impose au pouvoir des objectifs. S'il était possible de produire un objectif qui représenterait nettement, par exemple, 100^{c} sur une surface plate d'au moins 0^{m}.50 à 0^{m}.60 de longueur, et qui en même temps, donnerait un suffisant degré de finesse aux divers plans qui s'échelonnent depuis le premier jusqu'aux horizons, et avec tout cela qui serait assez rapide pour permettre de prendre de grands groupes sans se préoccuper de leur mouvement, le photographe et l'artiste n'auraient pas besoin de recourir aux subterfuges qui nous occupent. Malheureusement il n'en est pas ainsi, et le système que l'on est obligé d'employer ne vient point du caprice ou de la recherche des effets bizarres, mais de la nécessité qui force l'artiste à l'employer pour rendre les effets qu'il a dans l'imagination.

§ 2. *Ciel naturel sur un paysage.* — Cette combinaison représente la forme la plus simple : elle est employée à présent très-fréquemment et se fait d'une manière facile. Le négatif paysage doit avoir un ciel opaque, mais le ciel doit être peint avec du vernis noir. Il est préférable, dans ce cas, d'appliquer le vernis sur le dos de la glace, par ce moyen les bords en sont adoucis quand on fait le tirage sur l'endroit.

Remarquons qu'en appliquant le vernis noir au dos du négatif, on ne sera pas souvent obligé d'avoir recours à un verre dégradé ou au coton, pour faire joindre les bords où cesse la peinture avec l'épreuve, le tout se fondant et se dégradant ainsi l'un dans l'autre : mais dans tous les cas, il est préférable d'adoucir les bords du vernis en les frottant légèrement avec le doigt pour les étendre avant qu'il ne soit sec.

§ 3. Quand la première impression est faite, le ciel se trouve par conséquent formé de papier parfaitement blanc, on met alors un négatif de nuages dans le châssis positif (240 — 279, III) et le paysage est mis sur lui de manière que le ciel puisse alors se peindre à la place convenable. La partie du paysage de l'épreuve est couverte d'un abri bordé de coton en touffe, et alors le châssis positif est exposé à la

lumière. Le ciel se trouve ainsi dégradé vers le paysage, et il arrive que la partie dégradée du ciel qui déborde légèrement sur le ciel négatif ne manque point sur l'épreuve terminée.

§ 4. *Deux paysages négatifs et un ciel.*—Il est, sans contredit, plus agréable de donner à une épreuve de paysage la forme oblongue allongée que la forme carrée, et, si le sujet le permet, il est plus facile et meilleur de faire deux négatifs sur des glaces plates et de les imprimer ensemble que de se servir d'une chambre panoramique et de glaces courbes. On peut faire deux négatifs sans remuer le pied de l'instrument, prenant moitié de la scène sur la première glace et faisant tourner la chambre sur elle-même pour prendre l'autre moitié sur la seconde glace. Les deux négatifs doivent être obtenus dans les mêmes conditions de lumière exactement, ou ils ne peuvent s'associer; ils doivent, de plus, être pris de telle sorte qu'une marge de 2 centimètres à peu près de l'un et de l'autre se recouvre au milieu.

§ 5. Pour imprimer, il faut dégrader avec une touffe de coton ou une verre dégradoir à bords étroits, le bord du négatif de gauche sur le côté qui doit se joindre à l'autre, ayant soin de couvrir parfaitement la partie du papier où doit se placer le compagnon négatif de droite. Quand l'impression est suffisante, enlevez l'épreuve du châssis, et mettez à sa place l'épreuve de droite, et placez l'image de manière qu'elle tombe exactement sur les parties correspondantes de la première moitié imprimée, ce qui s'obtient par un peu de pratique sans autant de difficulté qu'on le croirait au premier abord.

Exposez à la lumière, dégradant aussi le côté du négatif de manière que cette partie dégradée tombe exactement sur celle adoucie de la première épreuve faite. Si l'on a pris un soin suffisant de tirer les deux épreuves de la même force, il est absolument impossible de distinguer le joint sur l'épreuve terminée : au besoin, on ajoute un ciel fait comme ci-dessus § 2 et 3; ou bien on le remplace par une teinte dégradée régulièrement, laissant l'horizon plus lumineux que la partie supérieure du ciel.

§ 6. *Une figure avec un fond de paysage.* — Le genre de figure le plus commode pour une première tentative, est celui composé d'un personnage aux trois quarts de sa grandeur, parce qu'ainsi vous êtes débarrassé du premier plan et vous n'avez plus à concentrer votre attention que sur la partie supérieure de la figure et sur sa distance. Les épreuves de ce genre font parfaitement bien. Sur l'épreuve négative, tout doit être couvert de vernis noir, à l'exception de la figure, par derrière la glace quand cela est praticable, mais sur quelques parties délicates où le négatif doit être approché de très-près, il faut mettre le vernis à l'endroit.

On en tire une épreuve.

Découpez la figure et placez-la sur le paysage négatif dans la position que vous désirez qu'elle occupe sur l'épreuve terminée. Tout

est prêt alors pour le tirage. On trouve ordinairement plus facile d'imprimer d'abord la figure négative, et quand cela est fait l'épreuve est mise sur le négatif paysage, de manière que la figure occupe exactement la place préparée pour elle par l'abri découpé d'avance. Quand elle est imprimée, le tirage est fini. S'il y a beaucoup de ciel, il est préférable de l'exposer au soleil à terre. Les ciels en papier blanc ne sont ni naturels ni plaisants.

Si l'on veut une figure en pied, il est nécessaire de photographier le fond avec la figure, car il serait impossible de faire concorder les ombres de la figure avec celles du fond sur lequel il se tient.

§ 7. *Groupes.*—En faisant la photographie d'un groupe nombreux, il faut obtenir autant de figures que possible sur chaque négatif, et tâcher que les joints viennent dans les endroits où ils seront le moins vus, si toutefois ils le sont. Cette difficulté et la dureté de quelques-unes des lignes de joints est une des plus fortes objections qui se présentent dans les commencements de ce travail : cela demande beaucoup de pratique et d'adresse, sans que l'on puisse cependant arriver à la perfection absolue.

Il faut d'abord faire au crayon une esquisse de la composition avant d'en commencer la photographie; par conséquent, celui qui ne sait pas comment s'élabore une composition picturale ne peut pas essayer ce travail. Si cependant vous ne savez pas dessiner, le meilleur moyen est de vous servir de la chambre noire pour obtenir préalablement le groupe comme vous le pourrez. Quant à la partie technique du travail pour un groupe, il est exactement le même que pour une figure seule, il n'y a donc pas lieu d'y revenir : elle se répète, voilà tout.

§ 8. *Repérage des épreuves.*—A première vue, il semble difficile de placer une partie d'épreuve déjà imprimée à l'endroit convenable sur le négatif correspondant. Il y a plusieurs moyens d'y arriver. Quelquefois on enfonce une épingle dans un endroit quelconque de l'épreuve, la pointe devant se trouver dans une partie correspondante sur le second négatif, l'épreuve tombera juste à sa place quand le point se rencontrera : quelquefois on fait un second point qui doit se trouver à une certaine distance du premier. On peut encore réussir en faisant coïncider le papier avec une certaine marque faite sur le négatif : quand deux points semblables concordent parfaitement, tous les autres se trouvent à leur vraie place.

On peut encore faire joindre les négatifs en plaçant une bougie ou une lampe derrière la glace du châssis positif et recevant la lumière à travers le négatif et l'épreuve, de manière à bien voir comment le tout doit être ajusté.

§ 9. *Soins généraux du tirage.*—On s'aperçoit de suite que quand un certain nombre de négatifs doivent être imprimés sur une seule feuille de papier, il s'écoule un temps assez considérable avant que tout soit fait; il est donc important, pour obtenir un bon résultat, de

ne faire ce tirage qu'avec une forte lumière. Comme il faut, en outre, activer autant que possible le tirage, il est bon d'employer du papier sensibilisé sur un bain d'une force modérée, parce qu'il est plus sensible et acquiert rapidement une intensité de ton suffisante : il faut conserver le papier sec et à l'abri des violents changements de température, pour prévenir tout à la fois la coloration de la feuille, le retrait du papier et son expansion qui empêchent de faire les joints convenablement.

Si le châssis positif n'est pas assez grand, le papier peut être roulé au-dessus, mais il doit être soigneusement préservé de la lumière. Il est désirable que si l'un des négatifs est exposé à la lumière directe du soleil, la totalité des négatifs le soit également, et de même pour la lumière diffuse, sans quoi il est extrêmement difficile d'être sûr d'avoir une épreuve totale harmonieuse et du même ton dans le bain.

§ 10. Si les négatifs sont peints par derrière, la lumière diffuse est préférable pour bien faire les joints. L'harmonie peut quelquefois être obtenue très-bien et les joints cachés par une exposition judicieuse d'une certaine partie quand l'épreuve est enlevée du châssis positif. Un objet foncé peut aussi quelquefois être imprimé avec avantage dans un endroit lumineux sans aucun abri. Ayez soin de ne toucher le papier que ce qui sera nécessaire pour l'opération, et souvenez-vous que tacher une épreuve ou un négatif pendant le travail, c'est le perdre en entier.

§ 11. En résumé, beaucoup de paysages sont, sans aucun doute, fort améliorés par l'introduction judicieuse de quelques figures, mais il est également vrai que des figures mal placées dépareront l'effet du plus magnifique paysage, c'est pourquoi j'ai dit qu'avant de rien entreprendre de semblable il fallait apprendre à composer un tableau. Les personnages, dans les épreuves photographiques du paysage, ont toujours été réduits, jusqu'à présent, à une taille beaucoup trop petite, le plus souvent parce qu'il n'est pas possible de les mettre à une distance suffisante en deçà du foyer, mais aussi parce qu'il est impossible de faire rester tranquilles des êtres animés assez de temps pour les obtenir en même temps que la vue quand on se sert d'objectifs munis de petits diaphragmes. La combinaison du tirage enlève cette difficulté : les personnages et le paysage étant faits à part, avec des temps de pose différents, on peut harmoniser le tout en les rapportant ensemble de manière à obtenir des effets remarquables.

§ 12. Quand on a une épreuve négative dans laquelle se trouvent de très-bonnes parties, quoique le reste soit mal venu et ne puisse être conservé, pourquoi ne pas tirer parti des beautés qui y sont contenues ?

§ 13. Il est souvent utile, quelquefois tout-à-fait nécessaire, de prendre ou de composer un groupe dans lequel les divers personnages sont sur des plans différents. Cela ne peut jamais avoir lieu par une seule opération, et quand même les opticiens viendraient à bout de nous construire un objectif qui remplirait cette condition, il ne serait pas plus facile pour cela de faire tenir tranquilles et immobiles

une demi-douzaine de personnes pour poser seulement quelques secondes. Tous les photographes savent que les plus beaux négatifs de groupes ainsi faits, sont toujours souillés par quelqu'objet qui a remué : au lieu de cela, en prenant l'épreuve de deux ou trois ensemble, au plus, et les réunissant ensuite, on évite tous ces malheurs.

284. — TOILE A PEINDRE PRÉPARÉE pour les agrandissements : (TRUCHELUT, 1865). (*Phot.*) V. 48, IV — 232, 244, V.

§ 1. On fait choix d'une toile d'un tissu très-serré et très-fin, que l'on tend sur son châssis et que l'on couvre d'un enduit composé des matières suivantes :

Cire blanche (295)	20 parties.
Résine ordinaire (1285)	1
Gomme élémi (538)	1

Dissoudre dans :

Essence de lavande (642).

jusqu'à ce que le mélange ait la consistance d'un sirop.

Ajoutez alors :

Carbonate de plomb (317, V)	un peu.

§ 2. Lorsque cet enduit est sec, on étend la toile préparée sur une plaque de métal chauffée, et on y ajoute une couche mince de :

Cire blanche pure fondue (295)	9 parties.
Mixture résineuse, § 1	1

§ 3. On étend alors sur la surface une couche de collodion contenant :

Iodure de potassium (848)	parties égales.
Iodure d'ammonium (836)	

et sensibilisé dans le bain suivant :

Nitrate d'argent (983)	1.80
Acide acétique cristallisable (19)	1.80
Eau distillée	30 gr.

§ 4. Soit qu'elle se fasse à la lumière du soleil ou par la lumière artificielle, il faut prolonger l'exposition jusqu'à ce qu'une faible image apparaisse sur la toile au foyer de l'agrandissement.

On développe cette image avec :

Acide gallique (721)	3gr.60
Acide acétique cristallisable (19)	30
Eau	500

On lave et on fixe à l'hyposulfite de soude (795).

§ 5. Pour obtenir un ton d'image bleuâtre, on la vire au chlorure d'or (273) en faible solution.

C'est la cire qui constitue une couche analogue à celle du verre soutenant l'image dans le procédé ordinaire. Mais ici, quand la couche a séché quelques jours, on peut passer un fer modérément chaud sur le dos derrière la toile. La cire de l'enduit fond, pénètre et incorpore le collodion, qui est désormais à l'abri.

On peut peindre à l'huile cette épreuve, sans difficulté.

RÉPERTOIRE ENCYCLOPÉDIQUE

DE

PHOTOGRAPHIE

PARTIE PÉRIODIQUE

TROISIÈME ANNÉE.

285. — ABONDANCE DU BAIN D'ARGENT pour épreuves négatives sur collodion. (*Phot.*). V. 288, § 4.

286. — ACTINISME DES SOURCES DE LUMIÈRE ARTIFICIELLES ORDINAIRES, doublé par l'éclairage au magnésium. (*Phot.*). V. 296, V.

287. — BAIN D'ARGENT NÉGATIF (Réparation du). (*Chim.*). V. 132, 133, 135 — 227, 319, III — 135, 212, IV — 2, 196, 257, V.

§ 1. En supposant qu'il s'agisse de transformer en bain négatif une solution qui a servi préalablement à sensibiliser des papiers albuminés ou salés positifs, le procédé d'appropriation d'un vieux bain d'argent (134, 136 — 245, III) négatif pour le papier, légèrement modifié, sera parfait : l'expérience l'a prouvé. Avec de telles solutions, la seule modification utile est la suivante : avant d'exposer à la lumière, il faut l'étendre, si elle n'est pas trop concentrée, de manière qu'elle

ne soit plus qu'à 5 p. 100, ou à tel titre qu'on désire et dont on s'assurera au moyen de l'hydromètre.

§ 2. Immédiatement avant le dernier filtrage, il faut y ajouter :

Iodure alcalin (853 — 72, III). . . . . 0gr.15 à 0gr.18

dissous dans :

Eau. 3.50

et agiter.

On comprend l'objet de cette addition. Quant à la dilution préalable à l'exposition, elle a pour effet de diminuer le temps nécessaire à la complète réduction du composé de matière organique et d'argent (112), en exposant une plus grande surface du liquide à l'action de la lumière.

§ 3. Les bains ainsi traités sont très-appréciés. Ils sont tout aussi sensibles que ceux préparés nouvellement avec le plus pur nitrate d'argent (196, V), et, par une raison qu'il est assez difficile d'expliquer, ils possèdent l'avantage de donner une image négative plus vigoureuse et plus brillante.

288. — BAIN D'ARGENT NÉGATIF (Réparation du) : (S. Divine, 1864). (*Chim.*). V. 132, 133, 135 — 227, 319, III — 135, 212, IV — 2, 196, 257, 287, V.

§ 1. Le bain d'argent finit toujours, au bout d'un certain temps de service, par présenter des signes de désordre, et alors les épreuves deviennent plates et brumeuses; et ce phénomène se présente aussi bien dans les bains destinés aux négatifs qu'à ceux qui servent aux positifs sur collodion. Le bain négatif cependant peut devenir impropre à l'usage d'une infinité de manières différentes, soit qu'il produise des picots (1171 — 23, III — 120, IV), des taches (1396) et de nombreux phénomènes analogues.

§ 2. Pour réduire d'un seul coup tous ces empêchements à néant, on recommande ordinairement la méthode suivante :

Mêlez le bain avec une égale quantité d'eau, et il deviendra laiteux, par suite de la précipitation de l'iodure d'argent (287, III). Filtrez la solution, ce qui enlèvera une grande partie de l'iodure d'argent, c'est-à-dire tout celui précipité. Or, un bain négatif forme des à-jours (36) quand il est saturé d'iodure d'argent et qu'il est affaibli par le trempage de nombreuses glaces, l'iodure étant précipité et collé à l'épreuve sous forme de fine poussière qui empêche le développement. Quand on lave la couche, la poussière est enlevée et laisse un petit trou transparent à sa place (A-jours, 36).

§ 3. Placez alors la solution dans une capsule et évaporez à siccité. Dissolvez l'argent dans l'eau et diluez jusqu'à ce que la force du bain, mesurée au pèse-sel (1136), indique qu'il est composé de 10 de sel d'argent pour 100 d'eau. Ajoutez alors assez d'acide acétique pour obtenir des épreuves nettes et vigoureuses. Le bain pourra attaquer les couches et dissoudre l'iodure d'argent, laissant le collodion bleu

et mince, quoique tout soit en bonne proportion dans le collodion; mais il ne faut pas y faire attention, c'est le bain qui reprend son équilibre, et cela ne dure pas longtemps.

§ 4. Le verre dont on se sert doit être scrupuleusement propre : toute espèce de tache, de crasse ou d'irisation métallique doit être rejetée, sans cela, la couche de collodion tendrait à se détacher, en même temps qu'elle sécherait l'épreuve faite.

Toutes ces observations ne s'appliquent qu'aux premières plaques faites et ne doivent point décourager l'opérateur. Celui qui essaie de faire de bonnes épreuves avec un bain juste suffisant pour immerger ses plaques, fait un mauvais calcul, car son bain devient mauvais au bout d'un très-petit nombre d'épreuves, et il ne fait que de pitoyable besogne.

La véritable économie consiste à se servir d'un bain abondant, qu'il faut réparer, par son savoir, de temps à autre, mais qui donne des épreuves cent fois meilleures.

---

289. — CAOUTCHOUCOTYPIE : (Ch. Seely, 1865). (*Phot.*)

§ 1. On a commencé, il y a bien dix ans, à employer les feuilles de caoutchouc comme matière subjectile; aujourd'hui, l'inventeur applique le nom de caoutchoucotypie aux épreuves dues exclusivement aux propriétés photographiques du caoutchouc.

Le caoutchouc vulcanisé est un composé de gomme (205 *ter*) et de soufre (1341 *bis*). Pour le fabriquer, on mélange les deux substances; lorsque le mélange est devenu homogène, on l'étend sur un tissu, ou bien on le moule sous une forme déterminée et on achève l'opération en soumettant le tout, pendant plusieurs heures, à l'action d'une chaleur de + 120°. La chaleur est l'agent vulcanisateur et détermine la métamorphose du produit.

§ 2. On a reconnu que la lumière est aussi un agent de vulcanisation et qu'elle peut être substituée à la chaleur, même en pratique. Un mélange de caoutchouc naturel (205 *ter*) et de soufre, maintenu dans l'obscurité, ne subit aucune modification; exposé à la lumière, ce mélange se vulcanise. Dès lors, les applications de ce fait à la photographie deviennent faciles à prévoir.

§ 3. Prenez le mélange ordinaire, sous forme de couches minces déposées sur un tissu ou sur une feuille de papier, et exposez à la

lumière sous un cliché ordinaire. La métamorphose n'est pas sensible à la vue, il faut employer un révélateur. Aussi, après l'exposition, développera-t-on, soit avec l'éther (657), soit avec tout autre dissolvant du caoutchouc naturel. Le premier effet de ce révélateur est de pénétrer et de gonfler les parties non isolées, de manière à produire une épreuve en relief. De ce relief on peut prendre aisément une épreuve galvanoplastique (752) qui permette d'en tirer des épreuves; on peut aussi le mouler pour en faire des écrans.

§ 4. Traitez la feuille exposée par un dissolvant, pendant un temps très-court, de telle sorte que les parties non insolées soient seulement mouillées, puis répandez immédiatement sur la surface une poudre noire, vous obtiendrez une image sans relief.

Cependant, cette manière de faire présente des difficultés. Le mélange de caoutchouc naturel et de soufre est un composé grossier et impur, et d'ailleurs, pour l'obtenir, il faut disposer d'une grande force mécanique.

§ 5. On évite ces difficultés en faisant une dissolution de caoutchouc dans le sulfure de carbone (1376), lui ajoutant 2 pour 100 de soufre, amenant le liquide à la consistance du collodion, filtrant si cela est nécessaire, et répandant enfin sur une glace, comme si l'on faisait usage de collodion.

Le procédé au caoutchouc est lent; il ne saurait peut-être avoir de valeur pratique jusqu'à présent, mais, au point de vue scientifique, il était digne d'être mentionné.

290. — CHLORHYDRIQUE (acide) **POUR CONSERVER LE PAPIER POSITIF SENSIBILISÉ** (Emploi du). (*Phot.*) V. 294, V.

291. — COLLODIO-BROMURE D'ARGENT. Procédé sans bain négatif. (SAYCE, 1864-1865). (*Phot.*)

§ 1. On peut employer un collodion brômuré contenant :

Collodion normal (374)	100 gr.
Brômure	2

Quand on opère avec des temps de pose très-courts, on peut facilement augmenter la proportion :

Brômure	13 gr.

Le meilleur dosage paraît être le suivant :

Brômure de cadmium (185)	0gr.40
— d'ammonium (183 *quater*)	0.15
Pyroxyde soluble (1241)	0.40
Ether sulfurique (657)	15
Alcool à 40° (68)	15

§ 2. On prend la quantité de collodion nécessaire, on la laisse reposer pendant une semaine, puis on filtre. Cette dernière opération n'est pas absolument nécessaire, cependant elle évite ces taches insensibles dont on se plaint si souvent.

§ 3. Quand le collodion dont la formule est ci-dessus est prêt à être employé, on prend 0 gr. 80 de nitrate d'argent (983) cristallisé, on réduit ce sel en poudre fine dans un mortier de verre, et on ajoute une ou deux gouttes d'eau, c'est-à-dire une quantité de liquide suffisante pour faire avec le nitrate d'argent une sorte de pâte. Puis on mélange le collodion avec le nitrate ; l'opération doit être faite à l'abri de toute lumière photographique, et il faut remuer constamment soit avec une baguette de verre, soit avec une spatule, pendant qu'on verse le mélange dans le flacon qui doit le contenir ; on agite bien ensuite, puis on laisse reposer.

§ 4. Au bout d'une heure, le collodion est prêt à être employé ; il faut alors le décanter dans un autre flacon, d'où il doit être directement pris pour être versé sur les glaces. On a dit que le nitrate d'argent pourrait bien être dissous dans l'alcool, puis ainsi dissous, ajouté au collodion. Peut-être, en effet, cette manière d'agir donnerait-elle de bons résultats, mais il vaut mieux opérer de telle sorte qu'avant d'ajouter le nitrate on puisse s'assurer que le collodion est dans de bonnes conditions opératoires, car le mélange une fois fait, il n'y aurait pas de procédé pour le remettre en état.

§ 5. On peut aussi préparer un collodion qui, sans bain de nitrate (132), fournira des épreuves en formant du brômure d'argent (184) précipité par double décomposition de deux solutions de nitrate d'argent (983) et de brômure de potassium (191), lavant soigneusement le précipité avec de l'alcool (68) jusqu'à ce que toute l'eau interposée se trouve éliminée, puis ajoutant au collodion simple (374) une quantité de ce précipité suffisante pour que le mélange puisse fournir sur la glace une couche d'apparence laiteuse.

Pour réussir, si l'on opère ainsi, il est bon d'ajouter au collodion préparé une petite quantité de solution alcoolique de brômure de cadmium (185).

§ 6. *Emploi du collodio-brômure d'argent à l'état humide.*— Prenez une glace ou une feuille de verre bien propre et sans aucune éraillure, peignez les bords de cette glace (181 *bis*), sur une largeur de $0^{m}.003$, avec une solution de :

Caoutchouc (205 *ter*)	0.06 gr.

dans :

Benzine (152)	30

puis versez à la manière ordinaire le collodion brômuré sur la glace ; laissez faire prise comme d'habitude, puis immergez dans une cuvette d'eau jusqu'à ce que toute apparence graisseuse ait disparu.

Si vous pouvez aisément obtenir de l'eau chaude, employez-la de préférence ; de cette façon, vous gagnerez beaucoup de temps et vous aurez des glaces dont la sensibilité sera plus grande.

§ 7. Lorsque l'eau peut librement couler sur la couche, on enlève la glace de la cuvette ; après avoir essuyé le verso, on laisse égoutter pendant un instant sur des doubles de papier buvard, on place ensuite dans la chambre noire et on expose.

L'exposition doit être un peu plus longue qu'elle ne serait avec une glace humide préparée dans un bain de nitrate.

§ 8. Avant de développer, on mouille la couche avec un peu d'eau et on la recouvre de la solution suivante :

Protosulfate de fer (1230)	1.50 gr.
Acide acétique cristallisable (19)	1.50
Eau	30

A 10 c.c. de ce révélateur, ajoutez :

D'une solution de nitrate d'argent	2 gouttes.

Cette solution est ainsi faite :

Nitrate d'argent (983)	0.50 gr.
Eau distillée	100

§ 9. L'image apparaît rapidement : à tous les points de vue, elle se présente comme une épreuve fournie par le procédé ordinaire au collodion humide, et une courte expérience suffit à déterminer la durée qu'il est convenable de donner au temps de pose.

Le renforcement (1272) peut être opéré par l'une quelconque des méthodes usitées pour les glaces préparées au collodion humide, et le fixage a lieu au moyen d'une solution de :

Cyanure de potassium (456)	0.50 gr.
Eau	100

§ 10. *Emploi du collodio-brômure d'argent pour la préparation des glaces au tannin.* — Recouvrez de collodio-brômure d'argent une glace bien propre dont vous avez peint (181 *bis*) les bords avec la solution de caoutchouc (205 *ter*) dans la benzine (152), § 6; puis, lorsque le collodion a fait prise, immergez la glace dans une cuvette d'eau; collodionnez alors une seconde glace que vous placerez également dans la cuvette, jusqu'à ce que vous ayez complété le nombre que vous avez l'intention de préparer.

Lorsque toutes ces glaces sont ainsi prêtes, on verse d'une bouilloire dans une cuvette spéciale de l'eau assez chaude pour que la main ait peine à en supporter le contact. On sort les glaces de la première cuvette, chacune à leur tour, et on les immerge d'abord dans l'eau chaude, où on les laisse séjourner 30 secondes environ, puis, dans une solution de tannin bien filtrée et composée de :

Tannin (1398)	3.50 gr.
Eau	100

§ 11. A cette solution de tannin on peut également substituer la liqueur suivante :

Tannin (1398)	0.65
Acide gallique (721)	0.35
Eau	30
Glucose (732)	0.30
Alcool (68)	0.65

Cette solution est préférable au tannin seul. On la prepare en

quantité suffisante de la manière suivante : on dissout le tannin dans une portion de l'eau qui figure dans la formule et on filtre ; à l'aide de la chaleur, on dissout l'acide gallique dans une autre portion ; après filtration, on mélange avec la solution de tannin. On ajoute le glucose et on filtre de nouveau. Il ne reste plus alors qu'à introduire l'alcool dans le mélange pour que celui-ci soit prêt à être employé.

§ 12. Si on laisse chaque glace séjourner dans la liqueur qui vient d'être formulée, pendant 3′, et si la durée de l'exposition est convenable, il ne faudra, après développement, qu'un renforcement très-léger.

Quand l'immersion a été suffisamment prolongée, on enlève les glaces, on les laisse égoutter et on les sèche rapidement de la manière qui semblera la plus convenable et la plus commode. On peut employer une étuve chauffée à l'eau, dans laquelle les glaces sont disposées sur un râtelier et qu'une porte permet de fermer hermétiquement.

L'exposition n'a pas besoin d'être supérieure à la moitié de celle qui est nécessaire pour les glaces préparées avec un collodion brômo-ioduré et recouvertes de tannin.

§ 13. *Développement.* — On prépare les solutions suivantes :

1°	Alcool (68)	15 c. c.
	Eau	15
2°	Carbonate d'ammoniaque (206)	2.60 gr.
	Eau	600
3°	Acide pyrogallique (1239)	6
	Alcool (68)	30 c. c.
4°	Brômure de potassium (191)	0.65 gr.
	Eau	30
5°	Nitrate d'argent (983)	2 gr.
	Acide citrique (19)	1
	Eau distillée	30

§ 14. On verse une ou deux fois sur la glace une quantité du n° 1 suffisante pour la recouvrir, puis on décante ce liquide dans son flacon, afin de s'en servir pour la glace suivante.

Puis on place les glaces dans une cuvette d'eau, jusqu'à ce que toute apparence graisseuse ait disparu.

On prend ensuite du n° 2, auquel on ajoute quelques gouttes du n° 3 et 2 gouttes du n° 4 ; on verse le mélange sur la glace et l'on fait courir cette solution d'avant en arrière sur la couche impressionnée. L'image ne tardera pas à apparaître ; on la laisse se développer jusqu'à ce que les ombres soient légèrement teintées ; alors on lave soigneusement la glace au recto et au verso, d'abord avec de l'eau distillée, puis avec de l'acide acétique extrêmement étendu, c'est-à-dire avec de l'eau à laquelle on aura ajouté 7 gouttes d'acide acétique cristallisable par 100 gr. d'eau. On enlève ce liquide par un lavage à l'eau et, pour renforcer, on emploie un mélange formé de :

Eau	7c.c.76
N° 3	3 gouttes.
N° 5	3

§ 15. Lorsqu'après ce renforcement, l'épreuve aura acquis une intensité suffisante, on la lave et on la fixe avec du cyanure de potassium (456), de concentration égale à celui qui est usité pour le collodion humide ; puis, après fixage, on lave soigneusement. Les solutions concentrées de cyanure conviennent mieux que les solutions faibles. L'emploi de ces dernières donne à la couche une tendance à se soulever pendant la dessiccation, accident qui ne se produit pas lorsqu'on fait usage de solutions concentrées.

292. — COLLODION NÉGATIF A L'ACIDE BROMHYDRIQUE : (Wecker, 1865). (*Phot.*)

§ 1. Ce collodion est composé ainsi :

Iodure d'ammonium (836)	0gr.30
Brômure de cadmium (185)	0.30
Brômure de potassium (191)	0.03
Collodion normal (374)	30
Teinture d'iode (1402)	1 goutte.
Acide brômhydrique (183 *ter*)	1

§ 2. Il produit de très-fines épreuves, mais demande à être employé avec un bain négatif affecté à son seul usage.

293. — COLLODION NÉGATIF PRÉSERVÉ AU TANNIN, SANS BAIN D'ARGENT. (*Phot.*). V. 291, V, § 10.

294. — CONSERVATION DU PAPIER POSITIF SENSIBILISÉ : (Seely, 1865). (*Phot.*). V. 393.

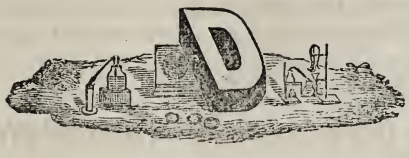
§ 1. On peut empêcher, en été surtout, le papier positif sensibilisé de noircir pendant la nuit, en le traitant par l'acide chlorhydrique (254) avant de le sensibiliser. On emploie les deux méthodes suivantes :

§ 2. 1° Arrosez d'acide chlorhydrique étendu des feuilles de papier buvard, mettez ces feuilles en pile et laissez-les en contact douze heures et même davantage, jusqu'à ce que le papier soit imprégné d'une manière uniforme. Placez ensuite chaque feuille de papier photographique entre deux feuilles de papier acidulé, et dressez le tout en pile.

§ 3. 2° Exposez le papier photographique aux vapeurs de l'acide chlorhydrique dans une boîte à fumigations (85, IV) construite et disposée exactement comme les boîtes ordinaires. L'acide chlorhydrique, qui, dans ce cas, doit être concentré, est placé au fond de la boîte, soit dans un flacon ouvert à large ouverture, soit dans une soucoupe; on peut également bien se contenter d'en asperger le fond de la boîte. La pratique apprend aisément à reconnaître le temps pendant lequel il faut prolonger les fumigations : celles-ci dépendent

d'ailleurs de la concentration de l'acide, etc. Cette deuxième manière d'opérer doit être préférée à la première.

Les papiers traités convenablement de cette façon se conservent blancs pendant très-longtemps, même pendant les plus fortes chaleurs de l'été.



295. — DÉVELOPPEMENT AVEC GÉLATINE DES ÉPREUVES NÉGATIVES SUR COLLODION : (Hughes, 1865). (*Phot.*)

§ 1. Prenez :

Gélatine pure (723)	3.75 gr.
Acide acétique cristallisable (19)	30
Eau.	90

Mêlez et laissez dissoudre le tout, ce qui demande quelques heures; ensuite on dissout :

Protosulfate de fer (1230).	60 gr.

dans :

Eau.	1080

Les deux solutions sont alors mélangées ensemble.

§ 2. Cette solution n'exige pas l'emploi d'alcool (68); elle coule sur la plaque comme ferait l'huile. Quoiqu'elle ne contienne environ que la moitié de la quantité d'acide acétique (19) ordinairement employée avec le sel de fer, son action peut être assez longtemps prolongée sur la plaque sans production de voile (1524 — 113, III — 193, V). Quoique révélateur énergique, elle développe l'image avec lenteur et vigueur, de sorte que l'opération est complétement au gré du manipulateur. En laissant continuer son action assez longtemps, l'image acquiert toute l'intensité voulue et il n'est besoin d'employer aucun renforçage.

---

296. — ÉCLAIRAGE DES FLAMMES PAR LA LUMIÈRE DU MAGNÉSIUM : (Otley, 1865). (*Phot.*)

§ 1. Les expériences faites avec la lumière du magnésium (909)

ont fait penser que ce métal pourrait être susceptible de communiquer son remarquable pouvoir photographique aux autres flammes. Dans cette pensée, M. Otley mit au foyer, sur l'écran de la chambre noire, la flamme d'une bougie ordinaire, introduisit dans le châssis négatif une glace au collodion brômo-ioduré; puis, au moment d'enlever l'obturateur, alluma, à 4 pieds environ de la bougie, un petit ruban de magnésium. Immédiatement, la flamme de la bougie prit une teinte sombre, rougeâtre, et sa lumière propre parut éteinte en partie par la lumière beaucoup plus intense du métal en ignition.

§ 2. La glace fut alors exposée pendant 2″, puis développée simplement avec une solution concentrée de sulfate de fer (1230); dans ces conditions, on obtint un cliché très-net de la flamme de la bougie, cliché sur lequel le cône lumineux extérieur était facile à distinguer de la partie intérieure et non lumineuse. On ne saurait trouver aucun moyen plus saisissant que la photographie pour représenter la constitution intime de la flamme. On mit ensuite au foyer la flamme d'un bec de gaz ordinaire et l'on reconnut que, dans ce cas aussi, la flamme pouvait s'imprimer fortement et instantanément sur une glace sensible, à la distance de 4 pieds, pourvu qu'à cette même distance, ou à une distance double, on l'éclairât par la combustion d'une petite quantité de fil ou de ruban de magnésium.

§ 3. Sur un positif tiré d'un cliché semblable, on comprend combien la flamme du gaz acquiert de propriétés photographiques, lorsqu'elle est éclairée par le magnésium (909) en combustion. Des expériences ont démontré d'ailleurs que non-seulement les flammes produites par le suif, la cire, l'hydrogène carboné (331, V) et le gaz de l'éclairage, mais encore toutes les flammes riches en carbone (210), c'est-à-dire celles qui naturellement sont lumineuses, peuvent acquérir, sous l'influence de la lumière du magnésium (256, IV), une puissance photographique extraordinaire.

§ 4. Au contraire, les flammes qui sont pauvres en carbone et qui, par conséquent, ne donnent qu'une lumière comparativement faible, ne s'impriment que difficilement sur les glaces collodionnées, lorsqu'elles sont soumises à l'influence de la lumière au magnésium; la flamme d'une lampe à alcool (868) ou à éther (657) par exemple, exige de 8 à 10″ de pose, et encore ne fournit-elle qu'une image extrêmement faible.

§ 5. Il semble donc que les rayons chimiques émanés du magnésium en combustion sont réfléchis par les particules solides de charbon suspendues dans la flamme ordinaire, et que la réflexion est proportionnelle à la quantité de ces particules. Cette supposition est, du reste, rendue rationnelle par l'expression suivante : si l'on éteint partiellement une bougie et si on l'expose rapidement après l'avoir éclairée par la lumière du magnésium, on distingue très-nettement sur l'épreuve la fumée charbonneuse qui s'élève de la bougie, des parties gazeuses qui sont réellement en combustion.

§ 6. Cependant, c'est un fait très-remarquable que, dans le cas où, pendant une minute ou deux, on expose devant la chambre noire une bougie éclairée par le magnésium, on ne reproduit pas la plus petite image du corps même de la bougie, quoique celle-ci soit formée de matières blanches comme le suif ou la cire (295). Sur la glace collodionnée, on ne trouve imprimées que la flamme et l'extrémité de la mèche. Si l'on opère sur la flamme du gaz, il en est de même : la flamme seule est reproduite et l'on ne trouve pas sur l'épreuve la moindre indication du bec lui-même.

§ 7. *A priori*, l'on n'aurait pu certainement concevoir que la vapeur comparativement obscure d'une flamme agirait aussi puissamment sur les glaces sensibilisées, une fois éclairées par le magnésium en combustion; tandis que, dans les mêmes conditions, des matières blanches et éminemment réfléchissantes, comme la surface d'une bougie, ne donnent pas la plus petite trace d'image, ainsi que l'ont établi mes expériences.

Ces essais soulèvent plusieurs questions très-intéressantes relativement à la constitution des flammes, et principalement aux causes d'où dépendent les pouvoirs calorifiques et photographiques de la lumière au magnésium. Est-ce le résultat de la combinaison directe de ce métal avec l'oxygène (1033), combinaison qui, simultanément avec la formation de l'oxyde, engendrerait de la lumière, de la chaleur et de la force chimique? Est-ce au contraire aux particules solides d'oxyde (1029) maintenues dans la flamme du métal en combustion, qu'il faut attribuer le pouvoir photographique, comme la production de la lumière?

§ 8. Il faut penser qu'en partie du moins c'est la dernière hypothèse qui doit être admise. On peut reconnaître, en effet, qu'en plaçant dans la flamme d'une bougie ou d'un bec de gaz un petit fil de magnésium, et laissant une légère couche de magnésie (74, III) se former à l'extrémité du fil dans le cône extérieur ou oxydant de la flamme, celle-ci acquiert immédiatement une grande puissance photographique, et que cette puissance se maintient dans la flamme tant qu'il y reste quelques parcelles d'oxyde en suspension. On peut, de cette façon, obtenir aisément l'image de la flamme d'une bougie, une demi-heure même après l'introduction du fil, pourvu que la bougie brûle lentement.

§ 9. On peut aussi conclure de ce fait que l'introduction de la magnésie dans la flamme suffit, indépendamment de la combinaison du métal lui-même avec l'oxygène, à donner à cette flamme le pouvoir photographique.

§ 10. Les applications pratiques des faits découverts ont, au point de vue photographique, un intérêt sur lequel il est inutile d'insister; car, si l'on peut aisément communiquer aux flammes ordinaires les propriétés photographiques qui caractérisent le magnésium en combustion, il sera facile, en arrangeant convenablement ces flammes et

avec l'aide de condensateurs et de réflecteurs appropriés, de prendre des portraits et en général des photographies, le soir, sans rencontrer les difficultés qu'entraîne avec lui l'emploi du magnésium, lors même que cet emploi est fait dans les conditions les mieux calculées et les plus rationnelles.

297. — ÉPREUVES NÉGATIVES SUR COLLODION SANS BAIN D'ARGENT. (*Phot.*). V. 291, V.

298. — ÉPREUVES POSITIVES AGRANDIES SUR TOILE A PEINDRE. (*Phot.*). V. 284, V.

299. — ÉPREUVES POSITIVES PAR LE PROCÉDÉ DIT : EBURNEUM : (Burgess, 1865). (*Phot.*)

§ 1. La première partie du procédé consiste à prendre sur collodion un positif par transparence (1206), soit au moyen de la chambre obscure, soit par contact direct avec un négatif sur glace sèche. L'épreuve positive ainsi obtenue est ensuite virée, soit au moyen de chlorure d'or (273), soit au moyen de bichlorure de platine (276) suivi de sulfhydrate d'ammoniaque (1371). Dans le premier cas, on obtient un ton noir, dans le second un ton brun. Une fois sèche, la glace est recouverte d'un mélange de gélatine (723), de glycérine (735 — 68, III) et d'oxyde de zinc (339, V); puis lorsque ce mélange est desséché à son tour — ce qui, à la température de + 15°, exige environ 36 heures — on la recouvre de collodion simple. Deux heures après cette dernière opération, on découpe les bords avec un canif, et on enlève le tout du verre. Il suffit alors de la monter pour l'avoir complète.

L'épreuve positive par transparence peut aussi être obtenue au moyen d'un tirage direct au collodio-chlorure d'argent (199, V). Cette circonstance doit rendre le procédé aussi simple et aussi sûr que le tirage sur papier albuminé (1106 — 77, III); cependant, il sera toujours préférable, dans certains cas, de préparer l'épreuve positive à la chambre noire.

§ 2. Voici quels sont les objets nécessaires pour ce procédé; il est bon de les avoir tout prêts avant de commencer une opération :

1° Feuilles de verre plan;

2° Solution saturée de cire (295) de la plus belle qualité possible dans l'éther méthylique (71);

3° Solution de caoutchouc dans la benzine, faite dans les proportions suivantes :

Caoutchouc (205 *ter*)	0gr.38
Benzine (152)	31 c. c.

§ 3. 4° Collodion négatif (314) de bonne qualité : ceux qui donnent une couche ferme sont bons, ceux qui donnent une couche cornée sont meilleurs encore;

5° Bain de nitrate (212, IV) amené à l'état convenable pour l'obtention des négatives;

6° Solution révélatrice : si le cliché est très-vigoureux, on emploiera le sulfate de fer (1230); s'il est faible, avec de grandes lumières, on préférera l'acide pyrogallique (1239); voici les proportions :

Protosulfate de fer (1230)	0gr.32
Acide citrique (299)	0.32
Acide acétique cristallisable (19)	0c.c.32
Eau	31 c. c.

Ou bien :

Acide pyrogallique (1239)	0gr.16 à 0gr.32
Acide citrique (299)	0.16
Acide acétique cristallisable (19)	1c.c.27
Eau	31 c.c.

§ 4. 7° Bain fixateur composé comme ci-dessous :

Cyanure de potassium (456)	15 gr.
Eau	500

8° Bain de virage formé de :

Chlorure d'or (273)	0gr.06
Eau	186

9° Gélatine opacifiée; on l'obtient en mélangeant :

Gélatine (723) bien limpide	155 gr.
Eau	620 c. c.
Glycérine (735)	15
Oxyde de zinc	31 gr.

10° Collodion à émailler;
11° Glycérine pure;
12° Chambre à reproductions;
13° Niveau à bulle d'air (1003);
14° Deux ou trois pieds à vis calantes (1387 *bis*);
15° Une boîte pour dessécher les glaces (178);
16° Bichlorure de mercure (157);
17° Sulfhydrate d'ammoniaque (184, III).

§ 5. Voici les opérations : en premier lieu, il faut s'occuper de la préparation de la gélatine, car on devra l'avoir prête au moment où l'épreuve aura été obtenue. Pour cela, on immerge la gélatine dans l'eau, puis, après l'y avoir abandonnée pendant quelque temps, on la dissout à l'aide d'une douce chaleur; on la filtre à travers de la flanelle. D'un autre côté, on met le blanc de zinc dans un mortier et on lui ajoute la glycérine et 31c.c. d'eau. Lorsque, par le broyage, on a obtenu un mélange complet, on le verse dans la gélatine encore chaude, et on laisse reposer pendant deux heures pour que les parties les plus lourdes tombent au fond. Il est bon, à ce moment, de décanter la liqueur avec soin et de la verser dans un flacon propre; de cette façon, elle est prête à servir.

§ 6. Après avoir nettoyé le lot de verres sur lesquels on doit opérer, on recouvre l'un d'eux de la solution de cire, et on étend celle-ci

avec soin sur toute la surface, à l'aide d'un tampon de coton. Au bout de quelques instants, l'éther est évaporé; on polit alors la surface à l'aide d'un linge de toile destiné spécialement à cet usage, et on continue l'opération jusqu'à ce qu'il ne reste plus sur la glace qu'une couche de cire très-mince et à peine visible. Cette opération n'exige pas plus de temps qu'il n'en faut pour la décrire, et il est d'une bonne pratique de traiter ainsi tous les verres avant d'aborder les autres manipulations. On peut, du reste, les garder ensuite une semaine ou deux dans une boîte à glaces, sans qu'ils aient besoin d'un nettoyage nouveau.

§ 7. Les verres étant ainsi préparés, on en peint (181 *bis*) les bords avec la solution de caoutchouc; il suffit de donner à la bande ainsi formée un huitième de pouce d'étendue, puis on les recouvre de collodion négatif et on les immerge dans le bain d'argent. Tandis que chaque verre est encore dans ce bain, on met le foyer de la chambre à reproduction comme si l'on voulait obtenir un positif par transparence. Après l'exposition, on procède au développement. L'exposition peut, d'ailleurs, varier dans plus d'une circonstance; l'intensité de la lumière, le diamètre du diaphragme, l'intensité du cliché, peuvent la modifier. L'expérience est le seul guide sûr.

§ 8. On reconnaît que le temps a été suffisant lorsque, pendant le développement, les demi-teintes se révèlent avant que les ombres aient atteint toute leur intensité. Quelques expériences éclairciront ce point beaucoup plus que toutes les descriptions; c'est la seule difficulté du procédé. Le développement est, en réalité, conduit exactement comme s'il s'agissait d'un négatif, et l'on reconnaît aisément le moment où l'on doit l'arrêter.

On fixe dans le bain de cyanure, puis, après avoir lavé l'image sous un robinet d'eau, on le place dans le bain de virage. Elle y doit séjourner jusqu'à ce que l'épreuve entière, regardée par transparence, apparaisse virée.

Si l'on désire obtenir un ton brun, au lieu d'employer le bain d'or, on verse sur la couche une solution saturée de bichlorure de mercure, qu'on y laisse séjourner jusqu'à ce que l'image ait blanchi. On lave, puis on substitue au sel de mercure une solution d'hydrosulfate d'ammoniaque faite dans les proportions suivantes :

Eau	31 c. c.
Hydrosulfate d'ammoniaque (1371)	6 gouttes.

§ 9. Le ton varie avec la quantité de sel ammoniacal employé. Lorsqu'on se propose de virer de cette manière, la pose doit être plus longue et le développement plus court, de manière à obtenir un positif très-léger; dans ce cas, en effet, le virage augmente l'intensité des ombres. Un bon lavage d'un quart-d'heure sous un robinet complète l'épreuve, et on la laisse sécher à l'abri de la poussière. On ne doit jamais employer la chaleur artificielle.

§ 10. Lorsque l'épreuve est arrivée à ce point, on colle verticalement, sur les bords de la glace, de petites bandes de papier qui re-

tournent sur le dos de la glace, de manière à obtenir une sorte de petite cuvette dont la glace, le collodion en dessus, constitue le fond. C'est dans cette sorte de cuvette qu'on verse la solution de gélatine précédemment préparée. Pour cela, on dispose la glace sur un pied à vis calantes, en assurant son horizontalité au moyen d'un niveau à bulle d'air. Aussitôt que la gélatine est solidifiée, on emporte la glace dans la boîte où la couche doit se dessécher.

§ 11. Une veille caisse ou un vieux baril peut très-bien constituer une étuve suffisante : après l'avoir bien lavée, on en perce le fond et on le recouvre d'une plaque de zinc perforée. On chauffe à + 15° ou + 20° au moyen d'une lampe à gaz (334, III) ou à esprit-de-vin (868), après avoir disposé les glaces dans l'intérieur sur des clous plantés dans les parois de la boîte. En 36 heures, la gélatine est complétement sèche.

On la recouvre alors de collodion simple ou de vernis (1484), ou bien de l'un et de l'autre, si l'on désire rendre le derrière de l'image absolument imperméable; si l'on a employé le premier, on laisse reposer 2 heures. C'est après cette dernière opération qu'on découpe les bords de la couche avec un canif; le tout se soulève alors aisément, et en se détachant de la glace, l'épreuve se présente avec une belle surface polie. Il n'y a plus qu'à monter les bords et l'image *eburneum* est complète.

§ 12. En suivant ce procédé, on peut rencontrer certains accidents dont voici l'énumération avec la nature des remèdes que l'on peut employer :

1° Les blancs de l'image ne sont pas purs, quoique le mélange gélatineux soit aussi blanc qu'on puisse le désirer.

La cause évidente est la production d'un voile dû, ou bien au mauvais état du bain d'argent (185, IV), ou bien à une surexposition. Lorsque ce défaut est peu prononcé, on peut remédier à l'accident en versant sur la glace la solution suivante d'iode (828) dans l'iodure de potassium (848).

Teinture d'iode (1402).	6 gouttes.
Iodure de potassium (848).	0.12 gr.
Eau.	31

On laisse ce mélange sur la glace pendant quelques minutes, on lave bien, puis on fixe avec une solution faible de cyanure de potassium (456). On prépare cette solution en mêlant :

Bain fixateur.	3 c. c.
Eau	125

§ 13. 2° L'épreuve est dure quoique le cliché soit doux. — Cet accident est produit soit par une exposition insuffisante, soit par un développement trop prolongé;

3° La surface n'est point nette au moment où on la détache du verre. — S'il en est ainsi, c'est qu'on a laissé trop de cire sur le verre;

4° La couche ne se détache que par places, notamment au centre; sur les bords elle se brise. — La gélatine était trop chaude lorsqu'on

l'a versée; il ne faut pas l'employer à une température supérieure à 38° cent.

§ 14. 5° La surface se ternit après avoir été détachée du verre. — On n'a pas laissé sécher assez longtemps la gélatine; dans ce cas, on voit aussi quelquefois la couche se gondoler;

6° L'image *eburneum* est granulée et rayée. — Si l'on n'a pas laissé suffisamment déposer les particules les plus lourdes de l'oxyde de zinc, lors de la préparation du mélange gélatineux, le premier accident se produit; quant au second, il est dû à ce qu'on a laissé trop longtemps reposer ce mélange, une partie s'est éclaircie et ne s'est pas ensuite mêlée de nouveau avec les quantités convenables de blanc de zinc.

300. — ÉPREUVES POSITIVES SUR PAPIER PAR LES BICHROMATES, AU MOYEN D'UN CLICHÉ POSITIF : (Poitevin, 1865). (*Phot.*). V. 175, IV.

§ 1. On peut utiliser l'acide chrômique (289) non altéré après l'exposition à la lumière à travers un cliché positif, pour produire ensuite par places sur le papier, d'abord du chrômate d'argent que l'on transforme en chlorure (262), brômure (184) ou iodure (837) d'argent, afin d'obtenir une surface qui, exposée à nu sur la lumière, noircira dans les endroits qui ont été préservés de son action lors de la première insolation. Ce moyen permet d'obtenir des épreuves positives en se servant de clichés positifs.

§ 2. On dissout :

Bichrômate d'ammoniaque (159)	10 gr.

dans :

Eau	100

On la mélange à un volume égal d'alloxantine (316, V) ou d'une autre matière organique oxydable par l'acide chrômique (289) sous l'influence de la lumière; mais on doit faire observer ici que l'alloxantine est la substance qui, dans le but présent, réduit le plus complétement le bichrômate. La salicine (351, V), la gomme (737), le sucre (1362), etc., peuvent lui être substitués, mais avec moins d'avantages.

§ 3. On applique un des côtés du papier sur le mélange versé dans une bassine, ou plus simplement on enduit le papier aussi régulièrement que possible au moyen d'un pinceau. On laisse sécher la feuille préparée à l'abri de la lumière. On l'impressionne pendant 4 à 5 minutes, au soleil, à travers un positif par transparence, puis on applique le côté impressionné sur un bain de nitrate d'argent à 8 ou 10 p. 0/0. On obtient ainsi une très-belle épreuve positive en rouge sur fond blanc, mais qui ne serait pas permanente. On lave à plusieurs eaux pour enlever le nitrate d'argent, puis on ajoute à la dernière eau de lavage quelques gouttes d'eau acidulée à 5 p. 0/0 par de l'acide chlorhydrique (254). L'image rouge disparaît et est remplacée par une image inverse en blanc sur fond très-légèrement teinté.

§ 4. On lave à nouveau pour enlever toutes traces d'acide chlorhydrique (254), on laisse sécher le papier dans cet état, ou bien on l'é-

ponge entre des feuilles de papier buvard. Lorsqu'il est sec ou presque sec, on met le côté qui porte l'image, alors formée par du chlorure d'argent (262), sur le même bain de nitrate d'argent, et on applique le papier tout mouillé sur une glace bien propre à la surface de laquelle on fait adhérer la feuille, le côté nitraté en contact du verre. On expose alors à une vive lumière, le verre en dessus. Le chlorure d'argent en présence du nitrate noircit très-promptement, tandis que les blancs du papier sont préservés sans doute par la présence du bichrômate ou de l'acide chrômique réduit. On cesse l'exposition totale à la lumière lorsque l'image semble assez intense. On la lave à grande eau et on la soumet alors à tous les moyens de fixage connus.

§ 5. Ce procédé, qui est des plus faciles, permet donc de copier immédiatement des écritures, des dessins sur papiers transparents, d'imprimer au moyen des positives directement obtenues dans la chambre noire; il pourra aussi servir pour le tirage des épreuves agrandies en obtenant d'abord une positive agrandie sur papier négatif (1947) ordinaire, que l'on pourra imprimer ensuite sur le papier décrit, et à autant d'exemplaires qu'on le voudra. Dans le cas d'un tirage à un grand nombre d'exemplaires pour les éditions, on pourra, sur une même glace, faire par la photographie plusieurs positifs d'après un négatif donné, et se servir de cette glace pour tirer plusieurs épreuves à la fois sur le papier bichrômaté.

Comme on l'a dit plus haut, la nature de la substance organique mélangée au bichrômate n'est pas indifférente pour obtenir un bon résultat, la qualité du papier ne l'est pas non plus.

---

301. — GALERIE VITRÉE TOURNANTE : (W. R. Bertolacci, 1865). (*Phot.*)

§ 1. La construction de la galerie ci-contre, fig. 438, diffère des constructions analogues déjà données, en ce que la distance AC est un peu plus grande, et qu'il y a un peu plus de place par derrière vers le mur opaque A; cette construction permet de mettre deux châssis vitrés au lieu d'un de chaque côté, ce qui se voit parfaitement bien dans la figure 439, formant entre eux un angle de 130° à 140°, de sorte que la ligne ABE est parallèle à la ligne CD, mais EC forme avec AE l'angle dont nous venons de parler.

§ 2. En augmentant la distance AC, on a non-seulement plus de

facilité pour adapter aux châssis vitrés des écrans qui varient la lumière suivant le genre de travail à faire, mais on peut encore adapter un châssis tendu de noir capable de fermer presque entièrement

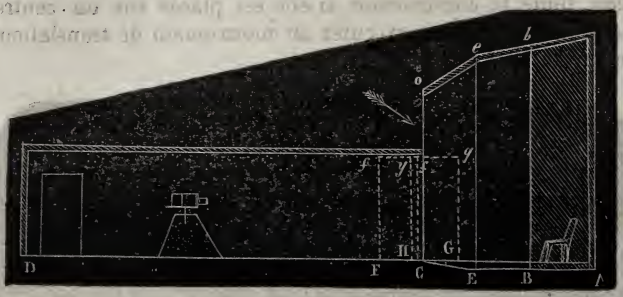


Fig. 438.

le passage CD à son entrée. Ce châssis est représenté par les lignes ponctuées CF*f*, et il peut glisser en avant et en arrière de la manière représentée par G*g*H.

§ 3. Mais cela ne suffit pas encore pour répondre à tous les besoins d'un atelier photographique parfait. Il faut qu'il soit tournant. Il existe déjà un atelier de ce genre à Londres, mais il obtient son mouvement par l'emploi de leviers sur un chemin à rails plats. Cette idée d'un chemin à rails plats, s'il est bien construit et forme un cercle parfait, peut être très-bonne, mais on peut faire choix d'un mode préférable pour opérer le mouvement rotatoire. Il est bien entendu, toutefois, que ceci n'est qu'un avant-projet qui doit être étudié plus à fond dans ses parties diverses pour être mis à exécution.

§ 4. Ce qu'il ne faut pas perdre de vue, c'est que le but est de placer le photographe, non-seulement dans une galerie tournante qui lui permette de se servir de toute lumière, et à toute heure du jour, selon qu'elle sera la plus convenable à son travail, mais encore d'obtenir ce résultat au moyen de la plus minime dépense de force possible et sans aucun embarras.

§ 5. La figure 439 nous indique un chemin de fer en rails plats J*jj*J, représenté par trois lignes circulaires : il doit être parfaitement de niveau et monté sur pierre, bois, bitume, etc. La ligne intérieure TT représente la rainure du chemin de fer.

Une roue motrice X, avec un rebord s'adaptant au chemin de fer, est placée au milieu du mur du fond MM. Deux autres roues à rebords semblables sont fixées pour maintenir l'équilibre à chaque cornière du mur en dessous, et peuvent rouler en même temps que la première sur le chemin de fer. A l'intérieur du laboratoire est ajustée une grande roue WW précisément sur le modèle de celles des gouvernails de navire. A son centre P*p*, entre elle et le mur MM, est montée une plus petite roue dentée sur laquelle passe une forte chaîne continue à la Vaucanson, fixée en même temps sur un pignon attaché à l'axe de la

roue motrice X, traverse le mur MM. Il est facile de comprendre comment, en tournant la roue W, de même qu'en gouvernant un vaisseau, toute la construction, si elle est placée sur un centre de rotation bien choisi, doit exécuter un mouvement de translation sur le chemin de fer J J.

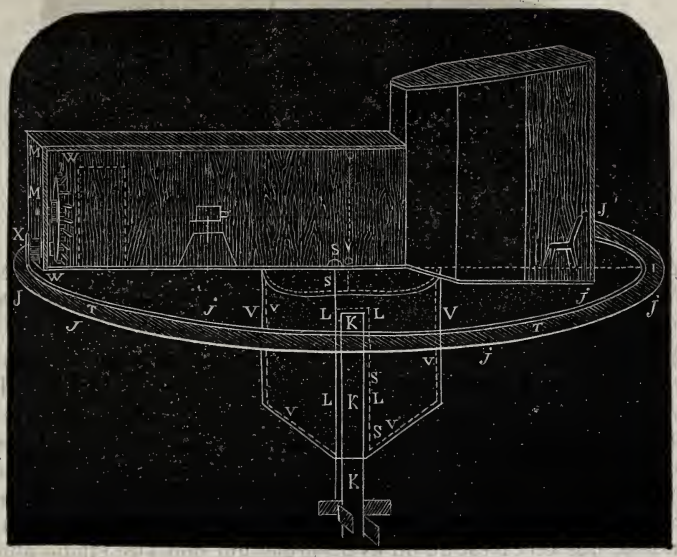


Fig. 439.

§ 6. D'un autre côté, le poids de la galerie, celui des personnes, des appareils, du matériel qu'elle contient, est certainement trop considérable pour qu'une ou deux personnes puissent mettre tout cela en mouvement. De plus, les frottements intenses qui se produiraient rendraient la machine trop difficile à mouvoir, tandis qu'elle ne doit demander d'effort que celui qu'il faut juste pour la mettre en mouvement.

Or, on peut exécuter cela promptement et facilement de la manière suivante : il faut d'abord déterminer aussi approximativement que possible, la ligne du centre de gravité S de la construction extérieure, et, prenant le centre du plancher comme celui de rotation, et la distance O T, O T comme rayon du cercle, se servir de ces données pour établir le chemin de fer. Ceci fait, il faut immédiatement, sous le centre de gravité, enfoncer dans le sol deux grandes cuves VVV et *vvv*, toutes deux précisément de même forme, mais la seconde s'ajustant dans la première, laissant entre elles deux un espace vide d'environ 2 centimètres.

§ 7. Les fonds de ces cuves seront faits comme le représente la figure 439, en forme de cônes renversés, pour la raison que nous allons expliquer. La cuve extérieure ayant ses renforts attachés *à sa*

surface extérieure, sera solidement fixée dans le sol au moyen d'un poteau cylindrique KKK de chêne ou de teck tourné au tour, lequel sera fixé à la caisse d'une manière sûre et imperméable à l'eau, puis consolidé perpendiculairement dans un massif bâti au-dessous.

La cuve intérieure *vvv* aura, elle, ses renforts autant que possible placés *à l'intérieur,* de manière que l'intervalle entre les deux cuves demeure aussi égal et aussi libre que possible. Cette cuve intérieure devra avoir, suivant son axe, un tube ou cylindre LLL fermé très-hermétiquement et tournant aisément sur le cylindre KK. A son extrémité la plus basse sera percé un orifice muni d'une soupape glissante S qui est attachée à une tige W, laquelle passe à travers le plancher de l'atelier et se termine par une poignée S'. Cette cuve intérieure *vvv* est solidement fixée au-dessous du plancher de l'atelier par des chevrons et des crampons appropriés.

§ 8. Avant d'aller plus loin, il faut dire que chacune des cuves doit être jaugée de façon que l'eau contenue dans celle du dedans, quoique pas tout à fait pleine, soit presque égale en poids à celui de la construction extérieure.

Tout ceci étant préparé, il est facile de comprendre que l'introduction d'une petite quantité d'eau entre ces deux cuves remplira rapidement cet espace; mais avant que cela soit fait, le poids de la cuve intérieure et sa charge seront allégés d'une quantité surpassant le poids de la construction extérieure, et alors la galerie ne pèsera plus rien, et en quelque sorte sera soulevée du sol. Mais il n'est pas besoin de cela ni qu'elle soit soulevée, mais qu'elle soit légèrement mise en balance; alors, par le plus léger poids ajouté à l'extrémité de la constructien où est la roue motrice, on verra, sans effort considérable, tout l'atelier prendre son mouvement de rotation autour de l'axe KK, dès que la roue X et le gouvernail W agiront.

§ 9. On peut supposer que l'eau est introduite par une pompe foulante ordinaire ou un entonnoir du dehors, après quoi, par les opérations subséquentes, la pompe peut être disposée de manière à fonctionner soit de l'intérieur, soit de l'extérieur, au moyen d'une poignée appropriée. Maintenant que nous avons supposé l'eau introduite pour alléger le poids, il n'est pas utile de l'y laisser plus longtemps, afin de rendre à l'atelier toute sa stabilité; mais rien n'est plus aisé que de retrouver la totalité du poids perdu, et en quelques secondes de travail l'atelier repose sur le sol.

302. — GRAVURE HÉLIOGRAPHIQUE. Liquides divers pour mordre sur les subjectiles. (*Grav.*). V. 579, 752 *bis*, 753, 754, 755, 756, 757.

§ 1. I. *Liquide pour mordre le cuivre.*

Préparez :

A. Solution saturée de cuivre (439) dans l'acide nitrique (1002).
B. Solution concentrée de chlorhydrate d'ammoniaque (253) dans l'acide acétique (19).

Mélangez alors :

Solution **A**.	3 parties.
Solution **B**.	1

§ 2. Le mordant ainsi obtenu sera versé sur la plaque de cuivre portant l'épreuve héliographique, après que, toutefois, la planche aura été bordée de cire (295).

Cette solution peut être renforcée d'acide nitrique, mis goutte à goutte, jusqu'à ce que la morsure s'exécute parfaitement.

§ 3. Les épreuves obtenues directement sur plaque par le bichromate de potasse (160) doivent être mordues au moyen d'une solution de chlorure de fer (186).

§ 4. II. *Liquide pour mordre sur acier.*

Dissoudre dans :

Alcool à 40° (68)	500 gr.
Acide nitrique (1002). Densité 1.22.	

L'opération doit être faite à une température d'environ + 15°. Lorsque le mélange est complet, ajoutez :

Nitrate d'argent (983) dissous dans de l'eau distillée.	0.83

Cette solution se prépare d'avance et produit des traits d'une grande finesse, lors même que l'acier est de qualité inférieure.

§ 5. Si le vernis est faible, composez le mordant suivant :

Alcool (68).	6 gr.
Eau distillée.	9
Acide nitrique pur (1002)	16.60
Nitrate d'argent (983)..	0.83

Ce mordant peut également se préparer d'avance.

§ 6. Il est bon, pour obtenir des gravures d'une grande pureté, d'employer les trois liqueurs suivantes :

1° Mordant § 4 ou 5.	
2° Eau distillée	100 gr.
Acide nitrique à 1.22 (1002).	4
3° Eau distillée.	100
Alcool à 40° (68)	6

§ 7. On commence par laver pendant 40 secondes la plaque chargée de l'épreuve avec le liquide 2°. On rejette vivement celui-ci, puis, avant que la glace ait eu le temps de sécher, on la couvre de la solution 1°. La glace ayant été bordée de cire, l'épaisseur de la couche ne doit pas dépasser 1/2 centimètre. Aussitôt que le liquide 1° est mis en contact avec l'épreuve, les parties dénudées du métal commencent à se couvrir d'une poussière gris noirâtre qu'il faut enlever doucement et constamment avec un pinceau doux, afin de permettre au mordant d'atteindre plus profondément les parties métalliques situées au-dessous.

§ 8. Lorsque l'action paraît suffisante, on rejette le mordant et on lave soigneusement avec la liqueur 3°. Puis on laisse sécher.

Le mordant § 4 ou § 5 doit rester en contact 3 minutes à peu près ;

si l'on prolongeait son action davantage, la solution deviendrait boueuse, parce que le liquide ne serait plus dans des conditions convenables pour agir. L'effet désiré s'obtient par des morsures successives entre lesquelles il faut avoir soin de laver parfaitement la plaque au moyen du liquide 3°. Il est très-important que la température de la plaque d'acier et de la pièce où l'on opère ne descende pas au-dessous de + 18° environ, et ne dépasse jamais + 25°.

Une morsure de 8 minutes à + 18° équivaut à une action de 6 minutes à + 25°.

§ 9. On peut également employer les formules § 4 ou § 5, en ajoutant au mordant de l'acide acétique (19) concentré. Les épreuves obtenues sur acier par le bichrômate de potasse (160) peuvent être gravées de cette manière.

§ 10. III. *Liquide pour mordre électriquement sur le zinc.* — Les épreuves au bitume (167) sur zinc, celles préparées au bichrômate de potasse et au noir de Brunswick peuvent être traitées par le procédé de gravure galvanique suivant.

Aussitôt après le développement de l'épreuve et lorsque le vernis est sec, le verso de la plaque et les parties non destinées à subir l'action du mordant doivent avoir été couverts de noir de Brunswick, et, au moyen d'un conducteur en cuivre, mises en communication d'une plaque de cuivre à la distance de $0^m.005$.

§ 11. Ce couple galvanique est introduit dans une solution de sulfate de cuivre (1368) marquant 15° Baumé. L'acide sulfurique (1380), mis en liberté par la décomposition du sulfate de cuivre, dissout toutes les portions du zinc qui ne sont pas protégées par le vernis, et la plaque peut être gravée plus ou moins profondément suivant la nature du dessin.

Mais, comme en général un seul couple n'agit que faiblement, on sera obligé de mettre la gravure en communication avec une batterie pour obtenir une profondeur suffisante. Pour donner à la gravure l'apparence d'une lithographie, il suffit, en général, de prolonger l'action pendant cinq minutes, et il faut aller jusqu'à sept si l'on veut imiter un dessin à la plume. Le sulfate de cuivre n'attaque pas les lignes, même les plus délicates, et n'exerce aucune action sur le vernis.

§ 12. IV. *Liquide pour mordre sur la pierre lithographique.* — Si l'on a un dessin formé seulement de lignes et de hachures, on peut préparer au moment de l'emploi, le liquide suivant :

Gomme arabique (737).	125 gr.
Eau distillée	450
Acide nitrique ordinaire (1002).	8 c.c.

On peut faire d'avance la solution de gomme et n'ajouter l'acide qu'au moment de s'en servir.

§ 13. Si la planche à mordre porte des demi-teintes, il vaut mieux employer le liquide suivant :

Gomme arabique (737)	125 gr.
Eau distillée	500
Acide chlorhydrique (254)	10 c. c.

On peut ajouter à ce mordant une certaine quantité d'eau et en imprégner un linge qu'on laisse en contact avec l'épreuve pendant une nuit.

---

303. — HÉLIOGRAPHIE SUR TALC : (Woodbury, 1865). (*Héliog.*). V. 770.

§ 1. La substitution du talc au verre permet d'obtenir, au moyen du relief produit par l'épreuve bichrômatée, un nombre indéfini de planches gravées en taille-douce, par une simple pression. Ce procédé est susceptible d'un grand nombre d'applications commerciales.

§ 2. La gélatine se fait de la manière suivante :

Gélatine (723)	60 gr.
Sucre blanc (1362)	22.50
Eau	180

La solution une fois opérée à une chaleur douce, on la passe à travers un morceau de mousseline fine. Si la gélatine employée est coupée en morceaux, comme la colle de poisson (796), il ne sera pas nécessaire de la clarifier au blanc d'œuf; le filtrage suffira pour donner un liquide parfaitement clair.

§ 3. Ce mélange se conserve une semaine environ. Pour s'en servir immédiatement, on place le vase où s'opère la dissolution, dans de l'eau chaude et on fait un mélange de :

Solution de gélatine et de sucre, § 2	120 gr.
Bichrômate d'ammoniaque (159)	3.60

dissous dans :

Eau	30

Pour obtenir un moule de peu de relief, on doit faire une petite quantité de couleur : en général, la teinte même du bichrômate suffit pour empêcher les rayons du soleil d'agir trop profondément. Le mélange fait, on passe de nouveau la solution et elle est alors prête à servir.

§ 4. Sur une plaque de verre humectée, on applique une feuille de talc (1397). Quand l'excès d'humidité est chassé, une légère pression suffit pour obtenir l'adhérence. On place la surface de la feuille bien horizontalement, on la nettoie et on y applique la couche bichrô-

matée. Si l'on fait cette opération le soir, le lendemain la couche sera dans un état parfait, parce qu'elle aura suffisamment reposé. Si on la laissait sécher complétement, ce qui a lieu au bout de 2 ou 3 jours, elle deviendrait insoluble, même dans l'eau la plus chaude.

§ 5. Pour opérer, on coupe avec un canif les bords de la gélatine (723), et on l'enlève avec la feuille de talc de la plaque de verre. On essuie le revers de la feuille et on l'expose, du côté préparé, sous un négatif, en plaçant derrière une plaque de verre; le contact est assuré à l'aide de bandes de caoutchouc.

§ 6. L'exposition a lieu dans un cabinet obscur où la lumière ne pénètre qu'à travers une lentille condensatrice, comme pour les agrandissements (101, 273, III — 101, 208, IV — 1, V). La plaque préparée doit être placée à une distance de 50 centimètres environ du foyer de la lentille. La chambre solaire ordinaire convient très-bien pour cet usage. L'exposition dépend beaucoup de la distance à laquelle le négatif est placé relativement au foyer de la lentille. En été, la chaleur excessive ferait fondre la gélatine à une distance de 33 centimètres du foyer. Il vaut donc mieux l'éloigner davantage, ce qui n'a d'autre inconvénient que d'augmenter le temps de pose, tout en élargissant le cercle de lumière qui frappe sur le cliché. Avec un négatif d'une intensité ordinaire, et la plaque gélatinée placée à 50 centimètres du foyer du condensateur, l'exposition doit être de une heure à une heure et demie.

§ 7. Après cette exposition, le talc gélatiné est placé dans un vase plein d'eau aussi chaude que la main puisse l'endurer. Les parties non attaquées par la lumière s'y dissolvent rapidement, et si l'on change l'eau quand elle se refroidit, l'opération n'exigera pas plus de 10'. Les plaques en relief sont conservées dans un endroit frais si on ne les emploie pas de suite, car la chaleur les fait gondoler et sépare la gélatine du talc.

§ 8. On a employé diverses méthodes pour obtenir un moule de cette première épreuve. Celle qu'on emploie pour l'*impression naturelle* est la plus simple et présente le plus d'avantages.

On prend deux plaques de plomb ou de métal à caractères, polies, laminées et coupées en feuilles de la dimension voulue; et deux plaques de fonte de fer dont les surfaces soient parfaitement planes, ayant 3 centimètres d'épaisseur et un peu plus larges que l'épreuve.

§ 9. La feuille de talc est posée, la face gélatinée en dessus, sur une de ces plaques de fer; on place dessus une feuille de métal tendre, puis la seconde plaque de fer. Le tout est soumis à une forte pression, soit à l'aide d'une presse à rouleaux, soit au moyen d'une presse hydraulique. Le relief de la gélatine pénètre alors dans la feuille métallique et s'y reproduit en creux. On a ainsi une planche à impression en métal qui n'exige aucun montage.

Quand on a un nombreux tirage à faire, il faut un alliage plus dur de métaux; mais pour vingt ou trente exemplaires, le plomb

sans alliage suffit. On peut prendre autant d'empreintes que l'on veut du talc gélatiné, sans que l'épreuve en soit abîmée; on pourra donc, pour multiplier le tirage, faire plusieurs moules du même sujet.

§ 10. Le tirage se fait avec une encre demi-transparente composée d'une faible solution de gélatine et d'aquarelle ou de charbon (229), donnant toutes les demi-teintes de la photographie. Le papier sur lequel on fait le tirage doit avoir une surface très-fine pour ne pas avoir de granulations dans l'image.

---

304. — IMAGE PHOTOGRAPHIQUE DÉVELOPPÉE SANS ARGENT, SUR COLLODION : (Carey Lea, 1865). (*Phot.*)

§ 1. Pour l'habile opérateur, l'iodure d'argent (837) de la couche de collodion ne subit ni réduction ni décomposition par la lumière. En agissant sur ce sel dans la chambre noire, la lumière lui donne seulement la propriété d'attirer à lui les parcelles de métal prêtes à se précipiter [1].

Le sel employé est le protonitrate de mercure (154) monobasique Hg^2O, NO^5+2aq. On fait ensuite une dissolution d'acide pyrogallique (1239) dans l'eau, à laquelle on ajoute de l'acide acétique (19) et quelques gouttes d'une solution presque neutre du sel de mercure.

§ 2. Après avoir été préparée de la manière ordinaire et exposée, la plaque collodionnée est placée sous un filet d'eau contenant des chlorures dissous, puis soumise à l'action de la solution révélatrice ci-dessus. *L'image se révèle avec tous ses détails.* L'action révélatrice du sel de mercure est ici bien évidente. Donc l'image invisible peut attirer à elle d'autres parcelles métalliques que celles de l'argent (112).

§ 3. Dans une seconde expérience, le pernitrate de mercure acide a été substitué au premier sel, mais sans produire aucun développement. Une plaque préparée comme dans la première expérience, mais lavée beaucoup plus longtemps, n'a donné au développement qu'une image beaucoup plus faible.

§ 4. Pour soumettre le développement au mercure à une épreuve décisive, M. Lea eut recours au traitement suivant : Une glace a été sensibilisée, exposée et développée à l'argent de la manière ordinaire,

(1) Nous avons émis cette opinion depuis longtemps dans une étude des effets photographiques. N° 101 du vol. III. Mars 1863. H. B.

puis lavée avec soin. Ensuite elle fut traitée avec une solution acide et diluée de pernitrate de mercure jusqu'à ce que l'image développée ait complétement disparu. Alors la plaque fut lavée et reçut la solution mercurielle. Après un espace de temps assez long, une image affaiblie se montra.

305. — IMPRESSION PHOTOGRAPHIQUE SANS LUMIÈRE : (Hogdson, 1865). (*Phot.*)

§ 1. On plaça une lithographie coloriée dans un tiroir, entre deux feuilles de papier sensible préparé de la manière suivante et servant ordinairement aux agrandissements :

Colle de poisson (796)	25 gr.
Iodure de potassium (848)	30
Brômure de potassium (191)	10
Chlorure de sodium (277)	4
Eau	125

§ 2. Ce papier ainsi préparé n'est pas sensible à la lumière, et cependant la lithographie coloriée s'est imprimée sur chacune des feuilles qui la touchait, en négatif sur la feuille supérieure, en positif sur l'inférieure.

Les bleus et les verts de la lithographie ont donné des blancs, les rouges des rouges.

§ 3. Exposées à la lumière du jour, ces images se sont dissipées en 48 heures.

Le tout était demeuré en présence depuis octobre jusqu'en juillet.

Il n'échappera à personne la similitude de ces expériences avec celles faites par Niepce de Saint-Victor.

306. — LUMIÈRE ARTIFICIELLE FIXE pour la photographie : (Carlevaris, 1865). (*Phot.*) V.

§ 1. Lorsqu'on brûle du magnésium (909), soit dans l'air atmosphérique, soit dans l'oxygène pur (1033), on observe que l'éblouissante lumière donnée par ce métal ne se manifeste que du moment où une certaine quantité d'oxyde s'est déjà formée, oxyde que la chaleur de la réaction chimique porte à une très-haute température.

§ 2. La lumière, dans ce cas, comme dans la combustion de l'hydrogène carboné (331, V), comme dans celle de l'hydrogène (786) au contact du platine (1180), comme enfin dans celle de Drummond, dérive des molécules solides portées à une très-haute température,

laquelle peut bien fondre et volatiliser le platine, mais laisse l'oxyde de magnésium (74, III) solide, fixe et intact.

§ 3. Pour porter cet oxyde à la température nécessaire pour qu'il donne une grande et belle lumière, on doit le chauffer en petite quantité et sous le plus grand volume possible. On réalise cette condition en employant l'oxyde spongieux obtenu de la manière suivante :

§ 4. On place dans la flamme du gaz oxy-hydrique (340, V) sur un prisme de charbon de cornue à gaz, un morceau de chlorure de magnésium. Celui-ci ne tarde pas à se décomposer, et laisse l'oxyde spongieux qui donne la lumière en question. Ou bien on prend simplement du carbonate de magnésie (209) du commerce, on en fait, en le comprimant, des prismes qu'on place dans la flamme de deux gaz mélangés, et on obtient les mêmes effets lumineux qu'avec le chlorure de magnésium.

---

307. — MORDANT POUR LES GRAVURES HÉLIOGRAPHIQUES SUR ACIER. (*Grav.*). V. 302, V, § 4.

308. — MORDANT POUR LES GRAVURES HÉLIOGRAPHIQUES SUR CUIVRE. (*Grav.*). V. 302, V, § 1.

309. — MORDANT POUR LES GRAVURES HÉLIOGRAPHIQUES SUR PIERRE LITHOGRAPHIQUE. (*Grav.*). V. 302, V, § 12.

310. — MORDANT POUR LES GRAVURES HÉLIOGRAPHIQUES SUR ZINC. (*Grav.*). V. 302, V, § 10.

---

311. — NETTOYAGE DES GLACES VERNIES ayant servi : (Jex Bardwell, 1865). (*Phot.*). V. 977 — 75, 352, III — 101, V.

§ 1. Mélangez :

Vieux collodion hors de service.	500 gr.
Acide chlorhydrique (254).	30

Agitez.

§ 2. Recouvrez de ce mélange la glace vernie que vous voulez nettoyer, en suivant exactement la même marche que si vous vouliez la collodionner, et, après l'avoir ainsi recouverte, déposez-la sur une table la face en dessus. Prenez alors une autre vieille glace vernie également, recouvrez-la de même, puis couchez-la sur la première de façon que les deux faces se trouvent en contact. Procédez ainsi pour les autres en les recouvrant du mélange de la même façon et les couchant l'une sur l'autre par couples.

§ 3. Laissez le contact de chaque couple se prolonger dans ces conditions pendant 15 minutes au moins. Lorsque l'action paraît suffisante, séparez les glaces, plongez-les dans l'eau et détachez, soit à la main, soit à l'aide d'un linge, la couche qui les recouvre; vous verrez alors le vernis et le collodion s'enlever ensemble avec la même facilité qu'une couche de collodion ordinaire qui n'aurait pas été séchée. Lavez bien ensuite et procédez au nettoyage comme s'il s'agissait d'une glace neuve.

---

312. — PAPIER POSITIF POUR AGRANDISSEMENTS : (Hermagis, 1865). (*Phot.*). V. 78, III — 135, 160, 161, 187, V.

§ 1. 1° Faites un empois avec :

Amidon (87)	20 gr.
Eau distillée	250

2° Ajoutez à cet empois encore chaud :

Chlorure de sodium (277)	20 gr.
Sucre candi (1362)	0.50
Acide tartrique (1401)	0.50

§ 2. 3° Avec une éponge fine, étendez cet empois encore chaud sur la feuille de papier;

4° Avec une autre éponge fine et humide, régularisez cette couche et enlevez l'excédant d'empois;

5° Séchez à l'ombre ou au soleil et conservez la feuille au sec.

§ 3. 6° Sensibilisez au moment du besoin à l'aide d'une éponge imbibée d'une solution de nitrate d'argent à 20 p. 100 (983).

7° Séchez, exposez à la chambre solaire et suivez la venue de l'image.

Il faut 40 minutes pour l'épreuve grandeur naturelle (cliché de 8 cent.), et, en général, le papier albuminé (1106) exige un temps double, deux heures et demie, parfois trois heures.

§ 4. 8° Virage avec le bain Bayard (1515) au chlorhydrate d'ammoniaque (253).

9° Fixage à l'hyposulfite de soude (795).

Avantages : économie, simplicité, diminution du temps de pose, solidité.

313.— PHOTOGRAPHIE ASTRONOMIQUE : (Rutherford, 1865). (*Phot.*). V. 1148 — 263, III.

§ 1. Cet habile observateur a présenté dernièrement une épreuve de la Lune ayant 60 cent. de diamètre et tirée d'après un négatif obtenu au moyen de son grand réfracteur. Comme cette épreuve présente une finesse égale à celle qu'on obtient avec les puissants réflecteurs jusqu'alors employés, il est fort important d'apprendre par quels moyens on a pu éviter les difficultés que présentent ordinairement l'emploi des réfracteurs lorsqu'on leur demande une netteté parfaite.

§ 2. L'habile opérateur a établi qu'au moyen du spectroscope, il était parvenu à fixer les conditions d'achromatisme de son objectif.

L'image d'une étoile au foyer d'un objectif d'une correction absolue devrait être un point, car tous les cônes lumineux qu'il est possible de concevoir doivent avoir pour base l'objectif lui-même ou certaines parties de celui-ci. Ce point, recueilli par un prisme, devrait de même se transformer en une ligne rouge à l'une de ses extrémités, violette à l'autre, et sur laquelle les couleurs spectrales devraient se succéder dans leur ordre régulier.

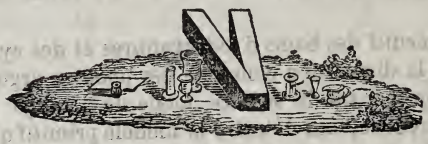
§ 3. Mais si, l'objectif n'étant pas convenablement corrigé, tous les rayons colorés ne viennent pas se réunir au même foyer, le spectre n'affecte plus la forme d'une ligne, mais les couleurs non corrigées s'étalent sous la forme d'une brosse dont la largeur est précisément celle du cône au moment de son intersection par le prisme. On voit donc qu'il suffit de jeter un coup-d'œil sur le spectre d'une étoile pour reconnaître quelles sont les parties du spectre terminées par des raies parallèles et qui, par conséquent, correspondent à un foyer unique, quelles sont les parties qui ne satisfont pas à cette condition, et quel est leur degré de divergence. En expérimentant d'après ces données, M. Rutherford a démontré qu'un objectif de flint (691) et de crown (437), disposé de telle sorte que le foyer visuel (710) et le foyer photographique (706) coïncident, réalise la meilleure condition pour sacrifier tout à la fois et les qualités visuelles et les qualités photographiques.

§ 4. M. Rutherford a démontré que, pour maintenir entre des lignes parallèles la portion photographique du spectre, il était nécessaire de combiner un crown donné avec un flint tel, que la distance focale résultante fût d'un dixième plus courte que celle nécessaire pour produire sur l'œil un effet achromatique (21) ; mais il faut le dire, une lentille photographique qui, dans ces conditions, donne

une épreuve parfaite, est dénuée de toute qualité pour la simple vision.

§ 5. Ayant ainsi obtenu la correction au point de vue de l'achromatisme, il fallait s'occuper d'obtenir la correction au point de vue de l'image; ici le jugement de l'œil est absolument sans valeur, à moins qu'il ne soit isolé de l'influence des rayons photographiques (1244). Les premières corrections furent faites en interposant entre l'œil et l'oculaire une nacelle de verre remplie de sulfate de cuivre (1368) et d'ammoniaque (181 *bis*, III); l'étoile α de la Lyre et Sirius servaient de but pour ces expériences, mais les corrections les plus délicates furent faites, en dernier lieu, en reproduisant par la photographie trois étoiles et vérifiant les défauts de système par les imperfections des reproductions. Ce travail, souvent entravé par le mauvais temps, a été très-long.

L'objectif de M. Rutherford a été terminé au 1er décembre dernier. Ses dimensions sont les mêmes que celles de l'objectif achromatique de la lunette, soit 11 pouces 1/4; sa distance focale est de quelques pouces inférieure à celle de cet objectif, et il est facile de les substituer l'un à l'autre. Avec cet objectif corrigé, il est facile de reproduire tel objet que l'on aperçoit, pourvu qu'il y ait une lumière suffisante et que l'atmosphère n'oppose aucun obstacle. M. Rutherford a obtenu de cette façon l'image d'étoiles de la huitième et de la neuvième grandeur. Une exposition d'une seconde suffit à obtenir une impression vigoureuse de Castor; après une pose d'une demi-seconde, la plus petite étoile est presque visible; ce temps n'est guère que le dixième de celui qu'exige l'objectif achromatique.



314. — VITRAUX PHOTOGRAPHIQUES : (Marchal et Tessié du Motay, 1865). (*Phot.*). V. 71, III.

§ 1. Ce procédé complet comprend une série de dix opérations que nous allons décrire sommairement d'après leur ordre.

1° On dissout dans :

Benzine (152)	100 parties.
Caoutchouc (205 *ter*)	4

On ajoute :

Collodion normal (374) dissous dans l'éther (657).	1

Ce composé est versé sur l'une des matières où l'on veut directement produire ou reporter une image photographique vitrifiable; on

le fait ensuite sécher soit à l'air libre, soit dans une étuve, jusqu'à ce qu'il forme une couche pelliculaire très-adhérente.

§ 2. 2° Sur cette première couche ainsi desséchée on verse du collodion ioduré. Cette seconde couche s'unit intimement à la première et acquiert par le fait une résistance au moins égale à celle d'une feuille de caoutchouc de semblable épaisseur, résistance qu'aucun collodion ne possède.

§ 3. 3° Après avoir immergé la double couche ainsi préparée dans le bain de nitrate d'argent (983), on génère l'image, soit dans la chambre noire, soit par superposition.

4° L'image latente étant produite, on la fait apparaître et on la développe par l'un quelconque des agents révélateurs en usage.

5° On fixe l'image révélée par l'action successive de deux bains contenant en dissolution, l'un, des iodocyanures (454), et l'autre des cyanures alcalins (456).

6° On trempe l'image ainsi fixée pendant quelques minutes dans une solution de sulfate de protoxyde de fer (1230), d'acide pyrogallique (1239) ou de tout autre acide réducteur des sels d'argent.

§ 4. 7° On renforce l'image par la réaction de l'acide pyrogallique, de l'acide gallique (721), de l'acide formique (703) ou du sulfate de protoxyde de fer sur une solution de nitrate argentique acide (983). Ce renforcement exige en moyenne l'emploi de quatre à six bains renforçateurs pour les images destinées à être vues par réflexion, et de douze à quinze bains pour les images destinées à être vues par transparence. Pendant cette opération du renforcement, les images sont en outre lavées à trois ou quatre reprises dans des bains alternés, contenant en dissolution des iodocyanures et des cyanures alcalins, puis tout aussitôt dans des solutions de sulfate de protoxyde de fer, d'acide pyrogallique ou de tous autres acides réducteurs des sels d'argent.

L'emploi consécutif des bains d'iodocyanures et des cyanures alcalins a pour effet la dissolution complète des poudres argentiques non adhérentes précipitées sur la surface totale de l'image par chaque bain renforçateur, et ce, sans détruire le modelé primitif qui seul ainsi se renforce. Les lavages aux bains réducteurs, en rendant de nouveau neutre ou acide la surface de la couche métallisée, augmentent puissamment l'action ultérieure des bains de renforcement.

§ 5. 8° L'image photographique étant révélée, fixée et renforcée, on la trempe pendant une ou plusieurs heures, soit dans des bains de chlorure (276) ou de nitrate de platine, soit encore dans des bains de chlorure d'or (273). Pendant ce trempage, l'argent de l'image est en partie remplacé, soit par du platine (1180), soit par un mélange de platine et d'or, soit par de l'or seul (1025). Ces divers bains substitutifs de la couche d'argent ont pour but de faire varier, ou la couleur, ou la nature de l'image après que celle-ci est vitrifiée. En effet, lorsqu'on se propose d'obtenir au feu de moufle, par la réaction

des fondants siliciques (1324) ou boraciques (182), des images de couleur noire-verte, on immerge d'abord ces images dans un bain de chlorure ou de nitrate de platine. Lorsqu'on veut, au contraire, avoir des images de couleur noire, on les trempe consécutivement dans des bains de chlorure d'or et de nitrate de platine. Lorsqu'enfin on désire produire des images dorées, on les substitue dans des bains contenant exclusivement des sels d'or.

§ 6. 9° L'image, au sortir du bain de platine ou d'or, est lavée dans un bain de cyanure alcalin ou d'eau ammoniacale (90) au maximum de concentration; elle est ensuite recouverte d'un vernis de caoutchouc (205 *ter*), d'essence grasse ou de gutta-percha (765), et soumise à l'action d'un feu de moufle qui brûle les matières organiques et met les métaux à nu.

§ 7. 10° Enfin, l'image ainsi débarrassée du collodion et des autres matières organiques est couverte d'un fondant silicique ou boracique et soumise au rouge orangé à l'action du feu qui la vitrifie.

§ 8. Cette méthode, qui diffère essentiellement des procédés d'émaillage par les chromates et les persels de fer, est d'une application facile, grâce à l'emploi de la pellicule combinée de caoutchouc et de collodion, qui seule permet de soumettre l'image, sans qu'elle se déplace ou se déchire, à un grand nombre de renforcements et de lavages.

§ 9. Scientifiquement, elle fait connaître la propriété qu'ont les bains alternés de cyanures et d'iodocyanures alcalins de dissoudre en entier : 1° l'argent pulvérulent ou non complétement réduit qui reste constamment uni à l'argent métallique après la révélation et la fixation de l'image, et qui résiste à l'action dissolvante des hyposulfites (795), de l'ammoniaque (90) et même des bains de cyanure alcalin employés seuls; 2° de dissoudre également en entier les précipités argentiques non adhérents aux images photographiques elles-mêmes, en laissant intact le métal qui forme l'image et qui, dès lors, se renforce seul; elle permet aussi de constater que l'argent pulvérulent ou non complétement réduit qui résiste à l'action dissolvante des hyposulfites, de l'ammoniaque et des cyanures, ainsi que les précipités métalliques non adhérents engendrés par la précipitation de l'argent des bains renforçateurs, restent partiellement indifférents à l'action substitutrice des bains de platine et d'or.

§ 10. Artistiquement, elle se recommande d'une façon générale par ses applications multiples à la décoration de toutes les matières siliceuses, et d'une manière spéciale par son application sur le cristal et sur le verre, car par elle on obtient sur ces deux substances des images vitrifiées, visibles, soit par réflexion, soit par transparence, qui jusqu'ici n'ont pu être produites par aucune méthode photographique connue.

RÉPERTOIRE ENCYCLOPÉDIQUE

DE

PHOTOGRAPHIE

PARTIE PÉRIODIQUE

TROISIÈME ANNÉE.

315. — ACÉTIQUE GÉLATINISÉ (Acide) répandu sous le collodion sec. (*Phot.*). V. 326, V, § 4.

316. — ALLOXANTINE = $C^8Az^2H^5O^{10}$. (*Chim.*). V. 300, V.

§ 1. L'alloxantine peut être considérée comme de l'alloxane dans laquelle les deux équivalents d'eau ont été remplacés par un équivalent d'acide formique (703—75, IV).

La formule de l'alloxane peut, en effet, se décomposer de la manière suivante :

$$\underset{\text{Alloxane.}}{C^8Az^2H^4O^{10}} = \underset{\text{Cyanogène.}}{2C^2Az} + \underset{\text{Ac. oxalique.}}{2C^2O^3,HO} + \underset{\text{Eau.}}{2HO}.$$

et celle de l'alloxantine :

$$\underset{\text{Alloxantine.}}{C^8Az^2H^5O^{10}} = \underset{\text{Cyanogène.}}{2C^2Az} + \underset{\text{Ac. formique.}}{C^2HO^3,Ho} + \underset{\text{Ac. oxalique.}}{C^2O^3,3HO}.$$

L'on voit que l'eau de la première formule est remplacée, dans la seconde, par un équivalent d'acide formique.

§ 2. L'alloxantine se prépare en traitant l'acide urique (84, III) par le chlore (252), ou l'alloxane par des matières désoxydantes comme l'hydrogène sulfuré (787), le protochlorure d'étain (5, IV) ou le zinc (1535) additionné d'acide hydrochlorique (784).

On peut également faire bouillir une dissolution d'acide urique dans 32 parties d'eau et ajoutant de l'acide nitrique (1002) faible jusqu'à ce que l'acide urique soit dissous; on évapore ensuite la liqueur jusqu'aux deux tiers.

§ 3. L'alloxantine cristallise en prismes obliques à quatre pans; les

cristaux sont incolores, légèrement jaunâtres. Ils deviennent rouges dans l'air chargé d'ammoniaque (90), et prennent un reflet métallique. Elle réduit les sels d'argent (112), et les oxydants la convertissent en alloxane.

---

317. — BAIN D'ARGENT AVEC MATIÈRES ORGANIQUES, pour le papier positif. (*Phot.*). V. 318, V.

318. — BAIN FAIBLE DE NITRATE D'ARGENT POUR SENSIBILISER LE PAPIER POSITIF : (E. Palmer, 1865). (*Phot.*). V. 47, V.

§ 1. Faites un bain d'argent faible de la manière suivante :

Nitrate d'argent (983)	25 gr.
Eau distillée	625

On aura soin que l'eau soit tiède avant d'y ajouter le nitrate. Quand il sera dissous, on y joindra :

Ammoniaque liquide la plus forte possible (91)	2 gr.

et l'on secouera fortement.

Environ 2 heures avant de faire le bain, on a dû mettre à peu près :

Gélatine (723)	4 gr.

à tremper dans l'eau. Au bout de ce temps, et au moment de faire le bain, liquéfiez la gélatine en exposant le vase et l'eau à la chaleur. En cet état, ajoutez-le, peu à peu et par petites quantités, à la solution chaude d'argent alcalinisé, agitant à chaque addition.

§ 2. Lorsque toute la gélatine sera ajoutée, il arrivera probablement que la solution résultante sera trop épaisse pour se laisser filtrer. La quantité qu'il faudra ajouter sera juste ce qui permettra au tout de passer à travers un filtre neuf. Probablement les deux tiers à peu près de la quantité mentionnée ci-dessus seront d'une force convenable.

Alors que tout le bain aura été bien secoué pour assurer un mélange parfait des divers ingrédients, on le laissera froidir, et il sera prêt pour l'usage.

§ 3. Quand le bain est fait et a été filtré dans un filtre neuf, ce papier à filtre (1039) ne peut plus servir de nouveau, parce qu'il contient dans sa texture un excès de gélatine qui le durcit et empêche le liquide de passer à travers. Cela pourra arriver de même pour les trois premières fois, après quoi vous n'aurez plus de difficultés à cet égard, à moins que vous n'ayez mis trop de gélatine dans votre bain, au-

quel cas il faudra ajouter un peu de solution d'argent pur jusqu'à ce que le tout soit suffisamment limpide pour écouler facilement ; aussi cette condition de filtrage est-elle un excellent guide pour les proportions.

§ 4. Il faut remarquer aussi que quand on s'est servi du bain pendant un certain temps, il est nécessaire d'y ajouter de la gélatine fraîche, ce qui durcira encore le filtre pour une fois ou deux. Quand cela arrivera, il faut mettre le filtre aux résidus et en prendre un neuf. Pendant que le liquide filtre et qu'il tombe de l'entonnoir au fond du flacon, il se forme ordinairement une certaine quantité de bulles mousseuses qui, si on les laisse dans la bouteille, ne se crèveront pas. La meilleure manière de s'en débarrasser consiste à placer le flacon dans une cuvette, et à le prendre assez petit pour que la quantité de bain le remplisse et au-delà. Le liquide, en débordant à mesure qu'il filtre, entraîne les bulles au dehors et laisse le flacon clair et limpide : ce qui est très-important, car s'il restait des bulles, elles s'attacheraient au papier, ce qui y produirait des taches.

Le trop plein est versé dans un autre flacon pour être filtré avec la masse le lendemain.

§ 5. Le meilleur papier pour ce procédé est la plus belle qualité de Saxe. On le fait flotter sur le bain, à la manière ordinaire, pendant à peu près 3 minutes, après quoi il faut, sans perdre de temps, le sécher *entièrement* devant un bon feu.

Avant de le mettre au châssis positif (240 — 279, III), on le soumettra 10 minutes aux vapeurs de l'ammoniaque (90) en fumigation (717). Cette opération se fait bien facilement en le mettant dans une boîte fermée au fond de laquelle on place deux soucoupes contenant de forte ammoniaque.

§ 6. Après la fumigation, le papier est très-sensible ; il faut donc prendre soin de ne pas le laisser trop longtemps à la lumière. Si le papier produit des images trop bleues ou trop ardoisées, c'est une preuve que la fumigation a été poussée trop loin. En un très-petit nombre d'expériences, l'opérateur arrive au ton qu'il veut produire.

319. — BLANC DE PLOMB. (*Chim.*) V. 320, V.

---

320. — CARBONATE DE PLOMB = PbO, CO^2. (*Chim.*). V. 1182.

§ 1. On le prépare par plusieurs procédés.

Le procédé de Clichy consiste à dissoudre de la litharge (889) dans

de l'acide acétique (19), de manière à obtenir une dissolution d'acétate basique renfermant une grande quantité d'oxyde de plomb, et à la décomposer par l'acide carbonique (211). Celui-ci est produit par la combustion du foyer qui sert à chauffer les chaudières où l'on sature l'acide acétique par l'oxyde de plomb. Celui-ci se trouve presque complétement précipité à l'état de carbonate, et la liqueur renferme la totalité de l'acide acétique (19) qui peut servir à redissoudre une certaine quantité d'oxyde de plomb.

§ 2. En Angleterre, on se contente d'exposer à un courant de gaz acide carbonique, obtenu par la combustion du charbon (229), de la litharge (889) mouillée avec de l'acide acétique ou avec une dissolution d'acétate neutre de plomb.

§ 3. Le carbonate de plomb se trouve cristallisé dans la nature en beaux cristaux transparents et réfringents, isomorphes avec l'arragonite. On l'emploie dans la peinture à l'huile, sous le nom de céruse ou de blanc de plomb. On le mèle souvent de sulfate de baryte (143, V) ou de craie (428). Pour constater ce mélange, il suffit de traiter la céruse par de l'acide azotique (1002), qui dissout les carbonates de chaux (208) et de plomb, mais qui laisse le sulfate de baryte. On évapore la dissolution des nitrates et l'on reprend par l'alcool (68) qui dissout le nitrate de chaux (32, III) et laisse le nitrate de plomb (994).

321. — CÉRUSE. (*Chim.*). V. 320, V.

322. — CHAMBRE PANORAMIQUE ÉCONOMIQUE : (J. Lambs, 1865). (*Phot.*). V. 223, 223 *bis* — 121, 354, III.

§ 1. Rien n'est plus facile, avec un peu d'adresse, que de convertir

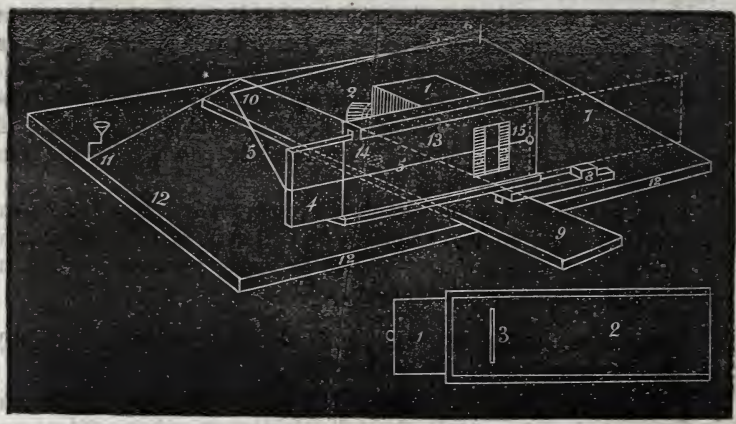


Fig. 440. Fig. 441.

en panoramique une chambre noire ordinaire. Les figures 440 et 441 vont rendre parfaitement claire la construction qu'il faut exécuter.

12, 12 est une planche sur laquelle la planchette 9, 10 est fixée avec une vis 14, de manière qu'elle puisse tourner autour d'elle. Sur cette planchette est fixée la chambre noire 1, l'objectif 2, qui est un objectif simple stéréoscopique ordinaire.

§ 2. 13 est le châssis de derrière qui porte un morceau de bois 4 collé sur toute sa longueur. 3, 3, sont des morceaux de carton destinés à réduire l'ouverture. 8 est un taquet de bois pour arrêter le châssis à plaque quand on commence.

Le derrière de la plaque de la chambre noire porte un morceau de bois collé 1 (fig. 441), de manière à couvrir la chambre qui s'ouvre ainsi à reculons. Le volet de bois 3 (fig. 442) doit être reculé assez loin en arrière pour ne pas ouvrir et exposer la plaque jusqu'à ce que celle-ci approche de la fente à peu près à 3 centimètres.

§ 3. Le bout de la planchette de base de la chambre noire, marqué par *, est alors approché presque contre l'épingle 6, la manivelle 11 étant détournée.

5, 5, 5 est un morceau de fil solide qui ne sera pas trop tendu. Lorsque la chambre noire glisse vers 6, il est facile de s'apercevoir que le fil et l'arrêt 15 sont prêts à agir sur la glace dépolie ou sur l'arrière de la chambre noire.

§ 4. Il est également facile de comprendre qu'en tournant la manivelle 11, pour faire glisser la chambre noire, le fil 5 tire la plaque à travers le fond du châssis, le chemin suivant lequel il travaille étant régularisé par l'épingle mise en 10, que l'on piquera plus ou moins près de la chambre noire. Plus cette épingle est près de la chambre, moins vite marche la coulisse du fond, et *vice versâ*.

§ 5. Pour s'assurer comment marche la coulisse et si elle est en rapport avec la rapidité de l'objectif 2, tirez quelques lignes très-fines à travers la glace dépolie, puis tournez la manivelle 11, et vous pourrez facilement suivre, sur les objets qu'elles rencontreront, la marche de l'appareil sur lui-même.

La vis 14, du devant, peut être exactement sous le centre de l'objectif simple ou double; mais pourvu que la rapidité de l'objectif lui permette de couvrir la plaque, il importe peu que le pivot soit sous la plaque même si l'on veut.

Il est important que le volet de la chambre noire glisse facilement et sans secousse : on peut employer du suif et de la mine de plomb, mais peut-être une surface couverte de papier permettrait-elle à du bois poli de glisser parfaitement sur elle.

323. — CHLORURE DE MAGNÉSIUM = Mg, Cl + 5 H O. (*Chim.*). V. 306, V, § 4.

§ 1. Pour le préparer, on traite la magnésie blanche (74, III) par l'acide chlorhydrique (254). Cette dissolution, amenée par l'évaporation à un grand état de concentration, abandonne, en refroidissant, des cristaux de chlorure de magnésium hydraté, dont la formule est : Mg, Cl + 5 H O. Si l'évaporation est continuée jusqu'à siccité, le

chlorure de magnésium se décompose en acide chlorhydrique, et il reste la magnésie libre.

§ 2. On obtient du chlorure de magnésium anhydre, en chauffant un mélange de magnésie et de charbon (229) dans un tube de porcelaine, traversé par un courant de chlorure sec (252); mais, comme le chlorure de magnésium est très-peu volatil, il reste mélangé de charbon.

§ 3. Le chlorure de magnésium existe dans les eaux de la mer; les dernières eaux-mères des salines en renferment des quantités considérables qu'elles laissent déposer à l'état de chlorure double de magnésium et de potassium.

324. — COLLODION ALBUMINÉ pour négatifs et positifs : (ACKLAND, 1865). (*Phot.*). V. 343.

§ 1. Dans l'origine, le procédé Fothergill, qui a pris un grand développement et n'est, en définitive, qu'une dérivation du procédé Taupenot, en France, se faisait ainsi :

Une glace couverte de collodion était sensibilisée dans un bain de nitrate d'argent légèrement acidulé, puis lavée avec une quantité *limitée* d'eau, de façon à *diluer* et non à enlever le nitrate d'argent laissé sur la couche. On versait alors à la surface une solution faible d'albumine (46) contenant quelques gouttes d'ammoniaque (90), et on la promenait en avant et en arrière pendant quelques instants, après lesquels on l'enlevait par un abondant lavage.

§ 2. Lorsque l'albumine arrive en contact avec l'argent dilué qui reste dans les pores du collodion, lequel, autant que possible, doit être choisi de nature poreuse ou pulvérulente, une certaine portion de cette albumine est rendue insoluble par l'argent et précipitée à travers la couche de collodion. L'albumine non altérée est enlevée par le lavage subséquent, après lequel les plaques sont séchées et prêtes à exposer. (*Sera continué*).

325. — COLLODION NÉGATIF PRÉSERVÉ AU TANNIN ET A LA DEXTRINE : (P. GAILLARD, 1865). (*Phot.*). V. 93, 94, 95, 96, 126, 157, 246, III — 106, 126, 142, 241, IV — 6, 228, V.

§ 1. En essayant les différents procédés de collodion sec connus, on a constaté qu'avec presque tous on devait, plus ou moins facilement, avec plus ou moins de certitude, obtenir des épreuves satisfaisantes. Un nouveau procédé donnant de très-bons résultats, rend la préparation aussi simple que possible et la réussite plus régulière. Sans couche de gélatine 723), les détachements sont très-rares; on aurait tout au plus besoin, dans quelques cas, de vernir les bords du cliché. Les glaces se conservent au moins six mois et la sensibilité est assez grande pour obtenir un portrait à l'ombre en 30″. La réussite dépend de la rigoureuse exactitude des dosages. Le nettoyage de la glace (977 — 75, 352, III) doit être aussi parfait que possible : sur une glace sale, le collodion ne tiendra pas; quel que soit le net-

toyage employé, il est bon de le terminer par un mélange d'eau et de terre pourrie, acidulé par quelques gouttes d'acide nitrique (1002).

§ 2. *Composition du collodion.*

Le dosage et la proportion exacte des iodures sont d'une grande importance. Voici la formule du collodion qui a donné les meilleurs résultats :

Ether (657)	70 c.c.
Alcool à 40° (68)	20
Solution sensibilisatrice (§ 3)	10
Coton-poudre (409) (8-143, IV)	1 gr.

§ 3. *Solution sensibilisatrice.*

Alcool (68)	100 gr.
Iodure d'ammonium (836)	2
Iodure de cadmium (841)	6
Brômure de cadmium (185)	6

Ajoutez au collodion de l'iode (209, III) en paillettes pour lui donner la teinte du vin de Madère.

§ 4. *Bain sensibilisateur.*

Eau distillée	100 gr.
Azotate d'argent (983)	10
Acide acétique (19)	10

La glace, après avoir séjourné environ 5 minutes dans ce bain, est plongée dans une cuvette d'eau distillée, et ensuite successivement dans 3 cuvettes d'eau ordinaire ; après quoi lavée sous un filet d'eau, plongée dans la solution préservatrice et mise à sécher spontanément le long d'un mur. Chacun de ces lavages doit durer au moins cinq minutes, ainsi que le séjour dans la solution préservatrice. Si la préparation a été bien faite, la glace sèche doit avoir l'aspect brillant d'une glace albuminée.

§ 5. *Solution préservatrice.*

Préparez séparément les deux solutions suivantes :

1° Eau	300 gr.
Tannin (1398)	20
2° Eau	700
Dextrine	50

et versez petit à petit en agitant la solution 1°. Dans la solution 2°, ajoutez 50 cent. cubes d'alcool (68) et filtrez. Cette solution se conserve plusieurs mois.

§ 6. *Développement.*

Le développement peut se faire à la main et n'est pas beaucoup plus long que celui d'une glace humide. Il suffit de verser sur la glace mouillée d'avance à l'eau ordinaire, la solution suivante :

Eau distillée	500 gr.
Acide pyrogallique (1239)	2.5
Acide acétique (19)	5
Alcool (68)	75

additionnée de 2 gouttes pour 100 cent. cubes de :

Eau distillée.	100 gr.
Azotate d'argent (983).	3
Acide acétique (19).	8

On renforce en ajoutant plus d'acéto-nitrate aussitôt que les détails sont venus dans les ombres.

326. — COMPOSÉS DE L'ALBUMINE ET DES OXYDES MÉTALLIQUES : (E. Reynolds, 1863). (*Chim.*). V. 325, III.

§ 1. Laissant pour un moment de côté l'intérêt théorique qui s'attache à la recherche de l'action des solutions argento-ammoniacales (bain sensibilisateur) sur le blanc d'œuf (albumine) (46), on peut étudier leur action comme agent de sensibilité.

Les épreuves obtenues au moyen du papier albuminé sensibilisé sur un bain d'ammonio-nitrate d'argent (93) ont toujours été trouvées délicates de détails, se prêtant à une facile réduction de l'argent, et rendant ainsi beaucoup plus d'épreuves de négatifs qui, sur du papier préparé au nitrate simple, n'auraient offert qu'un tirage dur et des contrastes désagréables.

§ 2. Quoique possédant quelques avantages marqués, ce mode de sensibilisation n'est pas sans présenter de nombreux inconvénients qui le rendent peut-être moins commode que la méthode ordinaire. Parmi les plus frappants de ces désavantages, il faut citer :

1° La difficulté de garder le papier préparé, surtout en été ;

2° Une forte tendance à ronger les blancs;

3° Et l'introduction d'une quantité de matière organique dans le bain, provenant de l'action sur l'albumine de l'ammoniaque (90), toujours présent à l'état libre, même dans les bains préparés avec le plus grand soin. (*Sera continué.*)

---

327. — DÉVELOPPEMENT AU FER ET A LA GÉLATINE des épreuves négatives sur collodion : (H. Warner, 1865). (*Chim.*). V. 327, V.

§ 1. Ce nouveau développement n'offre aucune difficulté de préparation : dans la saison chaude, la gélatine (723) ne devient point filamenteuse si l'on prend seulement soin de placer la solution dans un endroit sec et chaud; mais en hiver, elle peut durer au moins deux fois plus longtemps. On doit donc la regarder comme un excellent développateur d'hiver, qui donne de très-bons résultats et ne

demande rien, ou presque rien, comme renforcement, même avec une courte exposition.

§ 2. Le grand désir des opérateurs est de faire des épreuves d'une extrême finesse, oubliant quelquefois que par les temps couverts, la force actinique est tout-à-coup anéantie, tout comme s'ils se servaient de trop petits diaphragmes. Alors, comme on ne peut pas prolonger la pose en raison du temps ou de l'étroitesse du diaphragme, il en résulte des manques de pose et des excès de développement.

§ 3. Le nouveau développateur a la propriété de tout faire sortir parfaitement bien. Il coule sur la glace comme de l'huile et, excepté dans le cas d'un vieux bain, ne demande pas d'alcool (68). Pour renforcer, un peu du même développement, avec quelques gouttes de solution d'argent (983) à 4 0/0, et un peu d'acide acétique (19) suffisent, mais l'épreuve doit être renforcée avant le fixage.

§ 4. *Préparation.* Dans un flacon à large goulot, on place

Gélatine blanche (723)	4 gr.

sur lesquels on verse :

Eau	375 gr.
Acide acétique cristallisable (19)	30

On secoue fortement et l'on place le flacon sur une étuve ou près du feu, pour aider à la dissolution : en une demi-heure, le tout est clair et limpide.

§ 5. On met alors dans un autre flacon

Protosulfate de fer (1230)	120 gr.
Eau	2 litr. 200 gr.

On fait également dissoudre à la chaleur, puis on filtre la gélatine dans la solution de fer. On renverse le flacon sens dessus dessous deux ou trois fois, pour bien mêler les liquides, et le tout est prêt à servir.

Gardez le flacon dans l'endroit le plus chaud du laboratoire.

§ 6. On peut garder ce développement pendant plus de trois mois, jusqu'à ce qu'il soit tout-à-fait rouge, et il donne toujours les mêmes excellents résultats qu'au commencement : comme le vin, il bonifie à vieillir.

Evitez seulement les bulles d'air qu'il est prêt à former en le remettant dans le flacon.

328. — DÉVELOPPEMENTS FERRO-GÉLATINEUX DES NÉGATIFS SUR COLLODION. (*Phot.*). V. 326, V.

§ 1. Manière de composer le développateur :

A. Remplissez un flacon d'une solution saturée de protosulfate de fer ammoniacal (183, III).

B. Remplissez un autre flacon d'acide acétique cristallisable (19).

Ajoutez à chacun d'eux :

Gélatine (723)	0gr.65

plutôt plus que moins.

§ 2. Prenez un troisième flacon rempli d'une solution faite dans la proportion suivante :

C.	Nitrate d'argent (983)	0gr.65
	Acide citrique (299)	0.65
	Eau distillée	30

Au moyen de ces trois flacons, vous avez tout ce qu'il vous faut pour développer. Mettez pour cela :

Eau	100 gr.
A	13cc.50
B	13.50
C	13.50

Conserver *le tout* en flacons bouchés.

§ 3. Il est facile de voir que le soin de préparer des développements pour un jour entier ne demande pas plus d'une minute. Cependant, le mélange est préférable fait quelques jours à l'avance. Si l'épreuve n'acquiert pas toute l'intensité que l'on désire, sortez la plaque dans la lumière du jour et ajoutez au liquide développateur quelques gouttes du flacon C. Ce liquide se colorera immédiatement en citron foncé par suite du citrate de fer (115) qui se formera, mais il restera suffisamment clair pour continuer l'opération.

§ 4. Le flacon B d'acide acétique gélatinisé formera un excellent *substratum* pour tout procédé au collodion sec.

329. — DISTRIBUTEUR A ALBUMINE sur les glaces négatives et positives. (*Phot.*). V. 329, V.

---

330. — FILTRE ET DISTRIBUTEUR A ALBUMINE : (M. Noton, 1865). (*Phot.*). V. 675 — 95, 121, V.

§ 1. La filtration de l'albumine et son application immédiate à la surface des plaques de glace ont toujours été regardées comme des opérations ennuyeuses, longues et difficiles. Quelques petits appareils ont déjà été inventés, qui ont pour but de rendre tout cela plus aisé, et chaque opérateur est obligé de se composer une méthode particulière.

Le mode le plus commun de filtration pour l'albumine consiste dans l'emploi d'un entonnoir garni de papier à filtre (1039), de linge ou d'éponge, placé sur un flacon ou sur une éprouvette, et dans lequel on verse la quantité de liquide dont on a besoin.

§ 2. En considérant cela, il est évident qu'il y a quelque chose de mieux à faire, aussi l'appareil décrit plus bas apportera-t-il un changement dans les manipulations. Son action, d'ailleurs, est inverse de celle de tous les autres, puisque la partie dont on se sert de l'albumine est prise à la portion la plus basse du liquide et non à sa surface.

L'appareil n'a aucun besoin d'être remué pendant qu'on s'en sert; par conséquent, il ne peut y avoir de trouble dans l'albumine par aucun ballotage. La poussière, les fibres, les bulles, s'il y en a quelques-unes sur la surface du liquide, ont très-peu d'importance, pourvu que l'albumine ne soit pas utilisée jusqu'à ce qu'elle descende trop bas.

§ 3. Une plaque peut recevoir la quantité voulue d'albumine dans un tiers moins de temps qu'il en fallait par l'ancien procédé.

On peut construire l'appareil d'une dimension quelconque, et quand on a fini, il est facilement lavé et nettoyé pour être repris quand on en a besoin.

§ 4. A (fig. 442) est un entonnoir ordinaire que l'on munit d'un filtre de papier buvard, d'un linge ou d'un morceau d'éponge enfoncé dans le tube de l'entonnoir comme d'ordinaire.

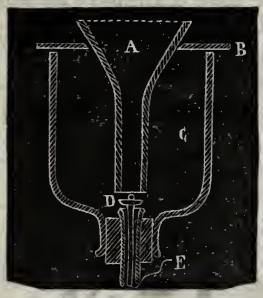


Fig. 442.

B, est un morceau de bois mince qui porte un trou dans son milieu pour supporter l'entonnoir A. Cette planchette de bois B qui porte l'entonnoir repose sur le réservoir C, dont elle forme le couvercle. Quand le récepteur est assez long, ou bien le tube de l'entonnoir assez court, on peut supprimer la planchette B, et alors l'entonnoir A ferme directement le réservoir C.

§ 5. On aperçoit en D une petite soupape de laiton ouvrant en dessous, ayant à peu près 7^{mm} de diamètre, et adaptée au goulot du récepteur au moyen d'un bouchon, à travers lequel le tube de la soupape passe à frottement étanche. Ce tube, d'ailleurs, doit être assez long pour sortir un peu du bouchon, et son extrémité est taillée en biseau. La tige de la petite soupape dépasse un peu la partie inférieure du tube quand la soupape est fermée.

L'appareil tout entier peut être supporté sur un pied recourbé, et lorsqu'on a filtré dans le récepteur C une quantité suffisante d'albu-

mine, il suffit que la tige de la soupape soit repoussée en haut par la surface de la glace, pour que le liquide soit fourni *ad libitum*.

§ 6. On peut faire une objection à cette manière d'ouvrir la soupape quand la glace est déjà recouverte d'une couche de collodion. Il y a alors deux moyens d'ouvrir la soupape. Le premier, au moyen d'une petite tige courbée E fixée à l'extrémité de la tige de la soupape.

Le second, et le meilleur, est d'avoir un morceau de fil attaché à la tête de la soupape en dessus, le tube de l'entonnoir étant placé un peu de côté, et l'autre extrémité amenée au-dessus du récepteur, ou encore passant à travers un petit trou percé dans le verre près du haut. Dans un cas comme dans l'autre, la glace et la couche qui la recouvre ne souffrent aucun contact.

§ 7. On peut encore faire une objection contre la soupape en laiton, mais il n'y aurait pas une bien grande difficulté pour la construire en verre.

Au lieu de faire, comme dans la figure 442, le récepteur avec un flacon à goulot, on peut le faire au moyen d'un tube étiré, dans lequel marchent la soupape et sa tige. Quand on emploie du métal, il faut le recouvrir de vernis à la laque partout, excepté sur les surfaces convexes et concaves de la soupape.

Nous avons essayé de remplacer celle-ci par un petit tube en caoutchouc compressible, mais la soupape est préférable.

---

331. — GÉLATINE COLORÉE POUR LE PROCÉDÉ AU CHARBON (Préparation de la) : (Swan, 1864). (*Phot.*). V. 248, IV.

§ 1. Prenez *deux parties* de gélatine (723), mettez-les dans un vase propre et versez-y assez d'eau chaude pour les bien recouvrir. Au bout d'une demi-heure environ, enlevez la gélatine de l'eau et observez si cette dernière paraît louche. Si cela est, jetez-la et lavez la gélatine dans deux ou trois eaux différentes pour la nettoyer absolument, laissez-la alors tremper dans l'eau jusqu'à ce qu'elle devienne tout à fait molle. Elle doit alors être de nouveau sortie de l'eau et mise dans une capsule de porcelaine (205 *bis*) à évaporer, que l'on place sur un bain-marie au-dessus d'une lampe à esprit-de-vin (868). La gélatine sera bientôt fondue, et l'on facilitera cette opération en la remuant avec un agitateur (34).

§ 2. Pendant que la gélatine (723) se dissout, prenez *une partie* de sucre (1362), et dissolvez-la dans un autre vase de porcelaine au moyen du moins d'eau possible : placez-la quelques instants au-dessus de la lampe jusqu'à ce que cela bouille, et vous obtiendrez un sirop parfaitement clair.

§ 3. Prenez maintenant le pigment dont vous voulez vous servir, et réduisez-le en pâte fine au moyen d'un peu d'eau et en vous aidant d'un pilon et d'un mortier, ou mieux en le broyant à la molette de cristal sur un plan de verre.

Mettez alors la pâte et le sirop dans un mortier et mélangez parfaitement : ajoutez alors la solution de gélatine, remuant peu à peu pendant tout le temps et mêlant soigneusement jusqu'à ce que le mélange commence à refroidir. Versez alors le tout dans une cuvette de porcelaine propre et évaporez au bain-marie, n'oubliant pas qu'il faut remuer tout le temps, parce que la matière colorante a de la tendance à se séparer toujours de la solution.

§ 4. Continuez l'évaporation jusqu'à ce que le mélange devienne tout à fait dur, et alors mettez-le à froidir et à se solidifier. Lorsqu'il sera froid et tout à fait pris, on le séparera facilement de la cuvette en passant un couteau tout autour sur les bords de la masse. Si l'évaporation a été poussée suffisamment loin, et si la qualité prenante de la gélatine n'a pas été altérée en la laissant bouillir pendant cette cuisson, la masse sera assez ferme pour se couper avec le couteau et demeurer parfaitement souple sans s'attacher aux doigts.

§ 5. La dernière partie du procédé consiste à sécher la gélatine colorée. Pour le faire, il faut couper la masse en petits morceaux au moyen d'un couteau, et les répandre sur un papier devant le feu ou dans une étuve. Lorsqu'ils seront tout à fait secs, on devra les mettre dans un flacon et les conserver pour l'usage. En hiver et dans les moments humides, ce n'est pas chose facile de faire sécher complétement cette matière.

Le sucre, sans doute, s'oppose au desséchement, et longtemps après avoir été parfaitement séché le tout revient mou si on l'expose à l'air : ce n'est pas cependant un inconvénient capital, pourvu que la décomposition ne s'y soit pas mise.

§ 6. En faisant la solution de la préparation pour l'impressionnement, il faut bien laisser tremper dans l'eau avant d'appliquer la chaleur, sans quoi on n'obtiendrait jamais une dissolution parfaite. La chaleur ne doit être appliquée à toute gélatine qu'au moyen d'un bain-marie; quand elle est entièrement dissoute, elle peut être emportée dans une chambre obscure pour y recevoir l'addition de la solution bichrômatée.

Lorsqu'elle s'est refroidie au point nécessaire, elle est prête pour l'usage, ou elle peut être mise à reposer pendant quelques heures, puis alors chauffée d'après la méthode indiquée ci-dessus.

Il est impossible de donner des proportions exactes pour la quan-

tité d'eau qu'on doit ajouter, car elle varie avec chaque spécimen de gélatine employé.

§ 7. Nous avons expliqué qu'il fallait employer un bain-marie pour chauffer la solution de gélatine; or, ce bain-marie peut s'établir d'une manière assez simple. On place sur un trépied de fer, au-dessus d'une lampe à esprit-de-vin, un vase en porcelaine ou bassine à évaporer, puis un porte-filtre en porcelaine au fond de cette bassine, et dessus, une plus petite capsule dans laquelle on met la gélatine; le porte-filtre empêche ainsi les deux bassines de se toucher.

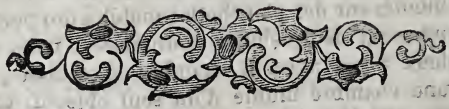
§ 8. Pour préparer la gélatine colorée, il ne faut ajouter d'eau que juste ce qui est nécessaire à chacune des matières pour assurer leur mélange intime et complet, d'autant plus que, si l'on met davantage d'eau, on allonge de beaucoup le temps nécessaire pour l'évaporation. Avec du soin et de la propreté dans l'opération, on n'a jamais besoin d'opérer de filtration, car aucune poussière ne doit y tomber.

En séchant la gélatine colorée, la chaleur doit être très-modérée, sans cela elle fond et colle au papier sur lequel on l'étend pour sécher. Il arrive quelquefois que la nouvelle substance ne se dissout pas entièrement quand on fait la solution pour impressionner, le remède est de prendre plus de soin en mélangeant les ingrédients, et de laisser la matière sèche s'amollir parfaitement dans l'eau avant d'appliquer la chaleur. Si cela ne suffit pas, la solution doit être filtrée, et il vaut mieux le faire après que le bichrômate a été ajouté, parce que la solution est à un état plus fluide.

§ 9. Prenez une touffe de coton et imprégnez-la d'alcool (68) : enlevez l'alcool en la lavant dans l'eau, parce qu'il coagule la gélatine : pressez le coton et le placez dans l'entonnoir, pas trop tassé, de manière que la solution puisse couler aisément. Cette opération peut être faite à la lumière jaune (1248), et la solution chaude à environ + 50°; ce qui fait qu'elle est aussi limpide que possible.

§ 10. Pour pigment noir, on peut prendre le charbon que fournit le camphre (205) en brûlant, quand on met une plaque de métal à 1 c. 1/2 de la flamme.

Pour le rouge, on choisit un extrait filtré de laque en bâton, évaporé à l'état pâteux par la chaleur. Pour le bleu, de l'indigo. On peut faire, en les mêlant, un grand nombre de teintes neutres ou de pourpres variés.



332. — HYDROGÈNE CARBONÉ = C^2H^4. (*Chim.*). V. 306, V, § 2.

§ 1. L'hydrogène carboné, ou *gaz des marais*, se dégage en quantité de la vase des eaux stagnantes. Mais alors il est mélangé à de l'azote (125) et de l'acide carbonique (211).

§ 2. On le prépare à l'état de pureté en chauffant dans une petite cornue de verre un mélange d'acétate de soude (14) et d'une base énergique : de la potasse (1209) ou de la chaux (248). Ordinairement on emploie un mélange pâteux de ces deux bases.

§ 3. Gaz incolore, inodore, densité 0.559, brûlant à l'air avec une flamme bleuâtre; les résultats de sa combustion sont de l'eau et de l'acide carbonique (211). L'eau le dissout en très-petite quantité. Il forme dans les mines de houille, en se mélangeant avec l'air, le composé explosif connu sous le nom de *feu grisou*, qui produit tous les ans des accidents regrettables.

---

333. — IMAGES STÉRÉOSCOPIQUES (moyen de vérifier la distance angulaire des). (*Stéréosc.*). V. 512.

§ 1. Lorsque l'on prend des vues étendues au stéréoscope, il arrive presque toujours que l'écartement des deux objectifs d'une chambre binoculaire (228 — 229 — 278, III) ne suffit pas pour obtenir le relief convenable, et cet inconvénient subsiste encore même quand les objectifs sont montés sur des planchettes mobiles qui permettent d'augmenter l'écartement de quelques centimètres. Dans ce cas, il faut opérer en deux poses avec la chambre binoculaire, comme on le ferait avec une chambre munie d'un seul objectif. Cependant cette ressource fait aussi défaut lorsqu'il s'agit d'épreuves instantanées, et il ne reste d'autre parti à prendre, dans cette circonstance spéciale,

que de choisir la station de manière à avoir des avant-plans peu éloignés; alors l'écartement ordinaire des deux objectifs de la chambre binoculaire suffit pour produire un relief satisfaisant.

§ 2. Mais si les vues d'ensemble prises en une seule pose manquent souvent de relief, il n'en est pas de même quant aux reproductions d'objets d'art, portraits, etc., tout le travail enfin qui se fait à courte distance dans l'atelier vitré. Ces sortes d'épreuves accusent parfois de grandes exagérations de relief qui produisent des effets détestables. S'agit-il d'un portrait, toutes les parties placées en avant s'allongent, les traits sont déformés, la tête semble détachée du cou. On obtient des épreuves stéréoscopiques exemptes de ces défauts, mais le succès complet est souvent le prix de plusieurs essais malheureux. L'emploi de la chambre binoculaire ne permet pas d'apprécier le relief sur l'épreuve négative placée dans le stéréoscope ordinaire; ce n'est donc qu'après avoir tiré une épreuve positive et fait permuter les deux images, que l'on peut examiner l'effet du relief.

§ 3. Si l'opérateur disposait d'une épreuve positive *avant* de produire l'épreuve négative, toute difficulté disparaîtrait et les deux facteurs du relief seraient mis en rapport convenable avant l'exposition de la plaque sensible. Le procédé suivant procure cet avantage, puisqu'il permet *de voir en relief* les deux images qui se peignent sur la glace dépolie de la chambre binoculaire.

§ 4. Supposons qu'après la mise au point, on regarde les deux images au moyen des deux lentilles prismatiques d'un stéréoscope ordinaire; la superposition des images sera obtenue, mais elle ne produira pas la sensation du relief. En effet, on sait que pour produire le relief, les deux images devraient permuter entre elles. Mais, si au lieu de l'appareil optique de stéréoscope ordinaire, on fait usage des jumelles du stéréoscope à prismes *réflecteurs* de M. Duboscq, la sensation du relief est immédiatement obtenue.

§ 5. Pour faciliter l'examen de l'image, on la redressera au moyen d'un petit miroir incliné à 45° sur la glace dépolie, et on regardera à travers les jumelles à prismes réflecteurs, suivant une direction verticale. Le miroir est contenu dans une petite boîte qui se place derrière la glace dépolie de la chambre noire. Une ouverture rectangulaire est ménagée dans la paroi de cette boîte qui fait face à la glace dépolie. La paroi supérieure présente deux ouvertures circulaires, dont les centres sont écartés l'un de l'autre de la même quantité que les axes optiques (122) des jumelles de stéréoscope. C'est par ces dernières ouvertures que l'on regarde les images réfléchies par le miroir incliné. Il conviendrait que les lentilles, placées devant les prismes à réflexion totale, fussent d'un foyer un peu plus court qu'elles ne le sont dans le stéréoscope.

334. — IMPRESSION DES IMAGES PHOTOGRAPHIQUES PAR ÉPAISSEUR de matière colorée. (*Phot.*). V. 334, V.

335. — IMPRESSIONS DIVERSES AU MOYEN D'UN CLICHÉ. (*Techn.*)

§ 1. Il y a cinq procédés distincts pour imprimer ou multiplier, avec un cliché, des images ou des dessins. *L'impression typographique*, c'est-à-dire le mode d'impression qui résulte de l'encrage d'une matrice à surface saillante, permettant d'obtenir la copie de ces saillies par la pression, sur papier ou autre support du même genre, comme le fait la gravure sur bois. *L'impression en taille-douce*, c'est-à-dire le moyen de produire des imprimés en emplissant d'encre des lignes ou des creux pratiqués sur une feuille de métal, puis en nettoyant la surface, ce qui permet d'obtenir une copie des lignes et des creux par la pression, qui force l'encre de se transporter sur le papier ou autre support, comme cela a lieu pour l'impression des planches en cuivre ou en acier. *L'impression lithographique*, c'est-à-dire le moyen d'obtenir des imprimés par l'application de l'encre à un dessin tracé sur pierre, le dessin ayant de l'affinité pour l'encre, tandis que l'autre portion de la surface repousse l'encre, le dessin ainsi encré s'appliquant au papier par la pression.

§ 2. *L'impression photographique*, c'est-à-dire l'art de produire une image par l'action de la lumière traversant un négatif, sur une surface préparée qui noircit sous l'influence de la lumière. Et *l'impression au carbone*, c'est-à-dire le procédé qui produit une image par l'action de la lumière à travers un négatif (563), sur une substance soluble qui, devenant insoluble par l'effet de la lumière, emprisonne toute matière colorante que recèle la couche sensible, et forme ainsi un dessin de cette couleur.

§ 3. Dans chacun des trois premiers modes, la gradation de teinte s'obtient d'après le même principe; l'encre appliquée est opaque et produit du noir, quelle que soit l'épaisseur de la couche. La gradation ou variation d'intensité de teinte des images repose sur un dessin formé par des lignes ou des creux; quand les linéaments ou les creux sont de grande dimension, et très-rapprochés les uns des autres, il en résulte une teinte très-foncée; quand ils sont fins et largement espacés, la teinte devient légère; l'absence de lignes ou de creux susceptibles de prendre l'encre laisse le papier blanc, et une surface continue, susceptible de prendre l'encre, produit une bande noire. Mais, dans aucun cas, il n'existe de gradation de teinte sur une surface continue, ou ce que l'on nomme une teinte plate. Dans l'impression photographique, la dégradation se fait d'après un principe différent; les lignes ou points, les hachures et les creux deviennent inutiles. La gradation résulte du degré de profondeur d'une teinte continue, comme dans le lavis, le dessin à l'aquarelle. C'est la nature de cette gradation et sa dissemblance avec celle de l'impression ordinaire, qui a opposé la plus grande difficulté aux succès des reproductions photographiques par la presse ordinaire.

§ 4. Dans l'impression au carbone, la gradation s'obtient sans lignes, comme dans l'impression photographique ordinaire; mais le procédé qui donne lieu à cette gradation est encore essentiellement différent.

Elle est obtenue ici par des épaisseurs variables d'un enduit translucide coloré sur un fond blanc. Les noirs les plus intenses résultent d'une épaisseur de cet enduit suffisante en pratique pour devenir opaque, et couvrir le papier blanc sur lequel il est fixé, sans lui permettre de se montrer à travers; les autres degrés de teinte sont obtenus par une moindre épaisseur de l'enduit qui permet au blanc de se voir à travers, produisant diverses nuances de gris, aboutissant par un amincissement continu au blanc pur du fond. Cette manière de produire la gradation comprend un nouveau principe dont on n'a peut-être pas suffisamment tenu compte en traitant du procédé au carbone, et il devient de première importance dans le procédé suivant.

§ 5. Le nouveau mode d'impression consiste dans une combinaison du principe sur lequel repose l'impression en taille-douce, avec celui d'après lequel s'obtient l'impression au carbone; une image dans laquelle les ombres sont en relief et les blancs en creux s'obtient en exposant la gélatine bichrômatée (723) sous un cliché convenable à l'action de la lumière, et le soumettant ensuite à un lavage. Les détails du procédé peuvent varier; mais le principe est bien connu. Avec cette gélatine, on obtient un électrotype, ayant les lumières en relief et les ombres en creux, comme dans une planche gravée. Telle est la matrice dont il s'agit de tirer des épreuves par des moyens mécaniques. Le creusement ainsi obtenu représente, par le degré de sa profondeur, la gradation de l'image. Il s'agit maintenant de remplir cette gravure en creux avec une solution épaisse de gélatine (723) contenant de l'encre de Chine ou autre matière colorante incorporée avec elle; lorsqu'elle est un peu coagulée, après que la planche a été nettoyée comme pour l'impression en taille-douce, on l'applique sur du papier, encollé autant que possible avec de la gélatine (723), de l'albumine (46) ou du collodion (307), pour le garantir de l'absorption; la matrice est alors pressée fortement. La gélatine coagulée et la couleur se décalqueront sur le papier; la gélatine colorée ainsi fixée sur le papier ressemblera, sous tous les rapports, à une impression au carbone.

§ 6. Nous nous sommes bornés ici, pour plus de simplicité, à un simple exposé du principe et de sa mise en pratique. Mais le principe une fois saisi, il existe différents moyens pour l'appliquer, en se servant aussi de substances autres que la gélatine.

§ 7. Le principe consiste uniquement à appliquer les substances translucides à l'impression en taille-douce, dans tous les cas qui représentent l'intensité de couleur par la profondeur de creux. Le creusement peut être produit soit par la photographie, soit par un travail manuel; mais on peut l'appliquer sans le moindre concours de la photographie. Tel est le premier procédé que l'on ait imaginé pour obtenir la gradation réelle d'une teinte continue, se distinguant de la gradation artificielle par lignes et par points, au moyen de l'impression mécanique, et qui pourra peut-être, en se développant davantage, produire une véritable révolution dans l'art de l'imprimerie.

336. — LAMPES A MAGNÉSIUM. (*Phot.*). V. 30, 239, 277, V.

§ 1. La lumière du magnésium (533) a déjà pris ou prendra bientôt, sans aucun doute, la place que sa valeur véritable lui assigne. On a beaucoup parlé déjà des avantages incontestables de ce mode d'éclairage, mais on a dit peu de choses concernant la manière de brûler ce métal. Les lampes à magnésium peuvent donc offrir le sujet d'une brève étude.

Si une chambre noire est munie d'une plaque sensibilisée et dirigée vers un modèle éclairé par un simple morceau de fil tenu dans une pince, la lumière qui entrera dans l'objectif sera reproduite comme une tache brillante, ou une trace, sur l'image.

§ 2. Tout arrangement construit en vue de la combustion du fil de magnésium doit donc être combiné de manière que la lumière ne puisse entrer dans la chambre noire. Il résulte de cela que si la surface de séparation près de la lumière est réfléchissante, une grande quantité de la lumière, qui eût été perdue sans cela, sera renvoyée sur le modèle, et, de cette manière, pourra produire plus d'effet pour une quantité de fil brûlé que si on n'avait employé aucun réflecteur. Toutes les lampes à magnésium doivent donc être munies d'un réflecteur quand elles sont employées à faire le portrait.

(*Sera continué*).

337. — LANTERNE MAGIQUE NOUVELLE : (Chadburn, 1865). (*Phot.*). V. 77, IV.

§ 1. Cette nouvelle lanterne magique (fig. 443) est éclairée par le gaz oxy-hydrogène (340, V); elle montre des images agrandies des objets *opaques* projetées sur l'écran de la même manière que la lanterne magique ordinaire projette des images transparentes. Il en résulte que des épreuves ordinaires photographiques, gravures daguerriennes, peuvent être dessinées avec toutes leurs couleurs. Des monnaies, des médailles, des reliefs quelconques peuvent être exécutés avec la même facilité. Des cartes de visite coloriées prennent sur l'écran le charme de magnifiques tableaux à l'huile.

§ 2. Dans cette voie, la nouvelle lanterne magique peut être appelée à rendre les plus grands services aux artistes, car elle peut tout aussi facilement leur envoyer une image agrandie sur leur toile en quelque proportion que ce soit, et par suite permettre au pinceau de suivre toute l'esquisse avec la plus grande facilité. Le grand avan-

tage encore de cet appareil, c'est qu'il n'est presque pas d'objets que l'on ne puisse envoyer agrandis sur l'écran, ce qui était impossible avec l'ancien système, dans lequel chaque image devait être photographiée ou dessinée sur verre avec beaucoup de dépense.

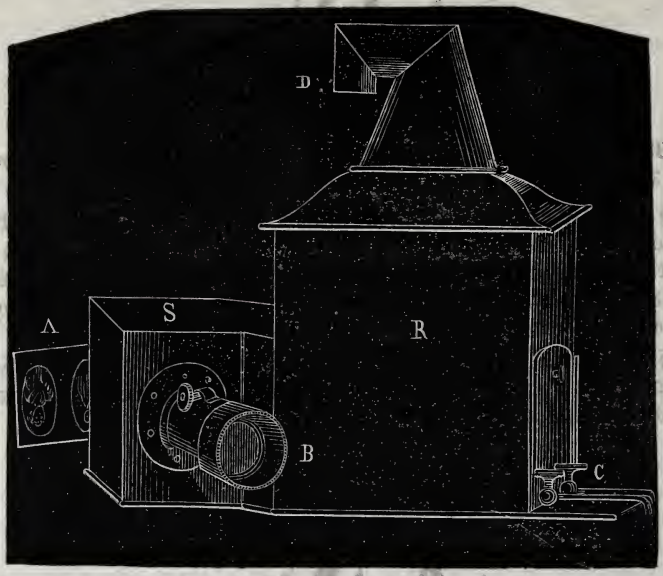


Fig. 443.

§ 3. L'instrument est très-simple dans sa construction et dans son maniement. On peut facilement enlever le compartiment angulaire S de la lanterne R et le remplacer par un châssis à lentilles pour la lumière directe qui, elle, emploie les images transparentes habituelles.

Les rayons partant du cylindre de craie (340, V, § 3), placé au centre de la boîte, sont reçus sur un large miroir concave et renvoyés sur une lentille convergente de 20 cent. de diamètre qui concentre toute la lumière sur l'objet à agrandir. Cet objet A est placé sous un angle de 45° pour permettre aux lentilles objectives, double combinaison achromatique, de recevoir l'image ainsi éclairée. L'axe de l'objectif doit être perpendiculaire, et par suite, hors de l'angle de réflexion, les lentilles objectives réfractant ainsi l'image sur l'écran.

§ 4. Ce puissant instrument peut être encore très-utilement appliqué à la démonstration, pour un auditoire nombreux, de la plupart des phénomènes physiques de l'électricité, tubes de Geissler, force actinique de la lumière électrique, expériences sur les liquides colorés, etc., etc.

338. — NITRATE DE PLATINE = PtO^2, AzO^5 + HO. (*Chim.*). V. 315, V, § 5.

§ 1. On le produit en traitant le bioxyde de platine PtO^2 par l'acide nitrique (1002) ou en décomposant le sulfate de platine par le nitrate de baryte (987). Le nitrate de platine se forme encore quand on attaque par l'acide nitrique des alliages de platine aurifères contenant une grande quantité d'argent (112).

§ 2. C'est un corps incristallisable, d'un brun foncé. Sa dissolution étendue est d'un jaune pur. Il forme des sels doubles avec les nitrates de potasse (995) et de soude (260, III).

---

339. — OXYDE DE ZINC = ZnO + HO. (*Chim.*). V. 299, V.

§ 1. On l'obtient en chauffant le zinc (999) au contact de l'air jusqu'à ce qu'il s'enflamme. Il se dépose alors sous la forme de flocons blancs appelés par les anciens chimistes *lana philosophica* ou *pompholix*. Pour l'avoir pur, il vaut mieux décomposer par la chaleur le nitrate de zinc (999) ou l'hydrocarbonate que l'on obtient en versant un carbonate alcalin (209 *bis*) dans la dissolution d'un sel de zinc.

§ 2. C'est une base très-énergique dont les sels sont isomorphes avec ceux de magnésie (74, III) et des protoxydes de fer (225, IV), de nickel, de cobalt. Anhydre, il est blanc; mais quand on le chauffe, il prend une nuance jaune qui disparaît pendant le refroidissement. Mêlé à des huiles siccatives, il donne une couleur blanche qui peut remplacer la céruse (321). Le blanc de zinc a l'avantage de ne pas noircir par les émanations sulfureuses et de ne pas occasionner des accidents graves comme l'oxyde de plomb.

340. — OXY-HYDRIQUE (Gaz) ou oxy-hydrogène. (*Chim.*). V. 306, V, § 4.

§ 1. C'est un mélange éminemment combustible d'oxygène (1033)

et d'hydrogène (786). Comme ce mélange est très-explosif, il y a quelques précautions à prendre pour éviter tout danger.

§ 2. Chaque gaz se trouve dans un gazomètre isolé. Les deux tubes de ces réservoirs viennent se réunir dans un autre tube plus gros en laiton, portant un certain nombre de toiles métalliques superposées, et sur lequel on visse un bec de chalumeau (219) terminé par un ajutage en platine (1180). On ouvre les robinets des deux gazomètres, de façon que dans celui à hydrogène (786) il entre deux fois plus d'eau que dans celui à oxygène (1033). Pour retrouver facilement l'ouverture convenable des robinets, on a fixé sur la clef de chaque robinet une aiguille, et au boisseau du robinet un cadran sur lequel se meut l'aiguille. Lorsque la position convenable du robinet a été déterminée une fois pour toutes, il suffit, pour avoir toujours la même vitesse d'écoulement, de tourner le robinet de façon que l'aiguille corresponde à la même division du cadran.

§ 3. Si l'on dirige le jet enflammé sur un bâton de craie (428), la chaux (248) devient incandescente et produit une lumière très-vive appelée *lumière de Drummond.*

---

341. — PAPIER ALBUMINÉ ROSE. (*Phot.*)

§ 1. Le papier albuminé rose perd de sa couleur dans tous les bains : avec un papier un peu clair, on obtient des épreuves d'une teinte charmante.

Bain sensibilisateur : Mettez à flotter 2′ à 3′ sur un bain de :

Eau distillée	100 gr.
Nitrate d'argent cristallisable (983)	20
Acide nitrique (1002)	2 gouttes.

§ 2. *Bain de virage :* Pour un ton bleu-noir :

Eau distillée chaude à + 37°	150 gr.
Bicarbonate de soude (26 *bis*, IV)	2

que l'on agite avec

Acide citrique (299)	6

jusqu'à ce qu'il ne se forme plus de bulles, puis on ajoute environ

Sel d'or (1307)	1gr.50

par feuille de papier de 45c × 59c.

§ 3. Pour obtenir un ton pourpre et violet-brun :

Eau distillée chaude	30 gr.
Borax en poudre (182)	1

on laisse refroidir, et l'on ajoute, au moment de l'employer,

Sel d'or (1307)	1 gr.
ou Chlorure d'or (273)	0.50

Ce bain doit être maintenu à + 31°.

§ 4. *Bain de fixage :*

Eau distillée	100 gr.
Hyposulfite de soude (795)	20

Cette solution est un peu blanchissante ; il est bon d'y ajouter un quart d'un bain de fixage semblable ayant déjà servi. Le ton remonte en passant dans ce bain, et il faut en tenir compte en passant au virage.

342. — PAPIER AMORPHE MAT pour épreuves positives. (*Phot.*). V. 343, V.

343. — PAPIER CASÉINÉ ET ALBUMINÉ MAT, appelé aussi papier amorphe. (*Phot.*)

§ 1. Il faut éviter, avec ce papier, de sécher au feu les feuilles nitratées humides, et en même temps la poussière qui, s'attachant à la surface, nuirait à la pureté de l'image.

Bain sensibilisateur :

Eau distillée	100 gr.
Nitrate d'argent fondu (983)	17

Ajoutez quelques gouttes de la solution suivante :

Eau distillée	100
Acide citrique (299)	10

§ 2. *Bain de virage.* Prenez :

Chlorure d'or (273)	1 gr.
ou Sel d'or (1307)	2
Eau distillée	1200

Ajoutez quelques gouttes d'une dissolution de bicarbonate de potasse (209 *bis*), jusqu'à ce qu'il y ait commencement de réaction alcaline, sans cependant pousser trop loin, car on attaquerait la couche sensible.

§ 3. *Fixage :*

Hyposulfite de soude (795)	20 gr.
Carbonate de soude (209 *ter*)	5
Eau distillée	100

344. — PAPIER-ÉMAIL pour épreuves positives, appelé aussi papier-albâtre ou **PAPIER-PORCELAINE.** (*Phot.*)

§ 1. Le désir de produire pour les cartes de visite photographiées, broches, médaillons, etc., une substance douée d'une surface bril-

lante qui ne laisse pas percer le grain du papier, a engagé à rechercher ce genre de papier ou de carton mince.

Bain d'argent. Le papier demeure 4' à 5' à la surface du bain sensibilisateur suivant :

Eau distillée	100 gr.
Nitrate d'argent cristallisable (983)	17

Puis on le relève et on le laisse sécher doucement à la chaleur d'un appartement.

§ 2. Il faut avoir soin de le suspendre, non par un coin, mais étalé dans toute sa largeur et attaché à deux ficelles parallèles, au moyen de pinces à ressort (1169), pour éviter qu'il ne se roule, ce qui le rendrait cassant.

Le papier étant sec, on l'expose à la lumière jusqu'à ce que les ombres soient bronzées; on le lave à plusieurs reprises, en ajoutant, à la fin du lavage, un peu d'acétate de soude (14).

§ 3. *Bain de virage.* Pour 6 feuilles 45c × 59c.

Chlorure d'or (273)	1 gr.
Bicarbonate de soude (26 *bis*, IV)	10
Eau distillée	2 litres.

Il faut, en hiver, que la température moyenne soit maintenue à + 43°.

On a soin d'ajouter au bain ci-dessus, suivant le ton que l'on veut obtenir, une des substances suivantes :

Acide citrique (299)	1 gr.
ou Acétate de soude (14)	25
ou Phosphate de soude (1143)	30

§ 4. *Bain de fixage.*

Eau distillée	160 gr.
Hyposulfite de soude (795)	10
Carbonate de soude (209 *ter*)	5

345. — PAPIER-PORCELAINE pour épreuves positives. (*Phot.*). V. 344, V.

346. — PAPIER POSITIF A L'ALGÉINE ET A L'ARROW-ROOT. (*Phot.*)

§ 1. *Bain sensibilisateur* : Posez 3' à 4' sur :

Eau distillée	100 gr.
Nitrate d'argent (983)	17

Les épreuves séchées et impressionnées ne sont mises au bain de virage qu'après avoir été bien lavées.

§ 2. *Bain de virage.*

Eau distillée	500 gr.
Sel d'or (1307)	1

versée, en agitant et en un mince filet dans :

Eau distillée	500
Hyposulfite de soude (795)	3

Si l'on avait à virer des épreuves sur albumine et des épreuves sur papier salé à l'arrow-root (79, III) ou à l'algéine, on pourrait virer ces dernières dans le même bain que les albuminées, mais en allongeant un peu le bain.

§ 3. *Bain de fixage.* Laver les épreuves à plusieurs eaux en sortant du virage et plonger dans :

Hyposulfite de soude (795)	12 gr.
Eau distillée	100

347. — PAPIER POSITIF KALOCHROME. (*Phot.*)

§ 1. Ce papier, d'une préparation particulière et nouvelle, se fait remarquer par la facilité extrême avec laquelle il reçoit l'impression lumineuse. Il est spécialement destiné à la reproduction des gravures et des objets d'architecture, à cause de la vigueur extrême et de la délicatesse de tons qu'il acquiert dans un bain de virage d'or alcalin.

On fait flotter 5′ le papier sur un bain d'argent légèrement acide :

Eau distillée	100 gr.
Nitrate d'argent cristallisable (983)	12

§ 2. Quand il est sec, on l'expose à la lumière jusqu'à ce que les ombres apparaissent bronzées. L'épreuve est d'abord lavée à l'eau, changée plusieurs fois, et enfin immergée 5′ à 10′ dans le bain de virage suivant :

Chlorure d'or (273)	1 gr.
Bicarbonate de soude (26 *bis*, IV)	10
Acétate de soude (14)	30
Eau distillée	2 litres.

Cette quantité suffit pour 6 feuilles 45c × 59c.

§ 3. Il faut avoir soin de laisser l'épreuve prendre un ton bleu aussi foncé que possible, puis alors la fixer au bain suivant :

Eau	100 gr.
Hyposulfite de soude (795)	12

Laver et sécher comme d'habitude.

Ce papier offre une surface dure complétement homogène et inaltérable par les solutions aqueuses, aussi convient-il beaucoup aux épreuves par agrandissement et supporte-t-il fort bien les retouches et le satinage nécessaire.

Il y a lieu de penser que ses qualités assureront une longue durée aux épreuves qu'il sert à faire.

348. — PERNITRATE DE MERCURE, ou nitrate bibasique =

$$= 2HgO.\ AzO^5 + 2HO.$$

(*Chim.*). V. 304, V.

§ 1. On l'obtient en dissolvant à chaud du mercure (925) dans un excès d'acide nitrique (1002) et faisant bouillir le sel avec de l'acide nitrique jusqu'à ce qu'il ne se dégage plus de vapeurs rutilantes. On

peut admettre que le sel neutre existe dans la dissolution acide; mais, si l'on évapore celle-ci, il se dépose, par le refroidissement, des cristaux d'azotate basique,

$$2HgO.\ AzO^3 + 2HO.$$

On ne parvient pas non plus à séparer l'azotate neutre en versant de l'alcool (68) dans la dissolution : c'est encore de l'azotate bibasique qui se précipite. Cependant, la dissolution avec excès d'acide, évaporée à consistance sirupeuse, abandonne des cristaux d'azotate neutre, quand on l'expose pendant quelque temps dans un mélange réfrigérant.

§ 2. Si l'on dissout les nitrates précédents dans une grande quantité d'eau, ils se décomposent et donnent un précipité blanc dont la formule est :

$$3HgO\ AzO^5 + HO.$$

Ce précipité est remarquable par sa grande stabilité, car il se dissout difficilement dans l'acide nitrique (1002) et dans l'acide sulfurique (1380). Bouilli avec de l'eau, il abandonne encore de l'acide; une ébullition suffisamment prolongée le changerait probablement en oxyde. Si l'on fait bouillir une dissolution de nitrate de protoxyde de mercure avec du mercure métallique, on obtient le nitrate d'oxydule :

$$Hg^2O.\ AzO^5.$$

349. — PHOTODIAPHANIE (Épreuves positives sur papier, dites). (*Phot.*)

§ 1. *Bain d'argent :*

Eau distillée	100 gr.
Nitrate d'argent (983)	20

Le papier restera 2′ sur ce bain et sera séché ensuite comme d'habitude. L'exposition ne saurait être trop prolongée : les ombres doivent être complétement métallisées, les demi-teintes avoir la nuance du bronze-vert, et les grands clairs une forte teinte brune. Comme pour le papier albuminé, les épreuves doivent être lavées avant le bain de virage.

§ 2. *Bain de virage.* On peut se servir de bains ordinaires, mais il faut surveiller le virage avec soin, à cause de l'extrême vigueur des images qui ne permet pas d'en saisir aisément les tons. En retirant les épreuves du bain quand elles auront atteint le bleu-violet foncé, elles deviendront noir-bleu : si on les retire au violet-rouge, on obtiendra un ton pourpre-brun foncé.

Avant de fixer, on immerge les épreuves dans de l'eau distillée, et c'est alors que la couche de transport qui se dissout complétement dans le bain d'hyposulfite, commence à se soulever.

§ 3. *Bain de fixage :*

Eau	100 gr.
Hyposulfite de soude (795)	20

La pellicule mucilagineuse se détache seule du papier quand on agite le liquide, et on retire celui-ci du bain. Après 10 minutes environ, l'épreuve est fixée et déposée avec précaution dans de l'eau, où on la lave, changeant l'eau fréquemment, avec grand soin, et où on la laisse jusqu'au moment du transport. La couche qui était, dès l'abord, extrêmement fragile, est devenue maintenant très-élastique.

§ 4. *Transport.* Il faut d'abord nettoyer parfaitement la surface sur laquelle on veut transporter l'épreuve. Ce transport se fait sous l'eau; on place l'objet sous l'épreuve, et en le sortant de l'eau, il emporte la pellicule. On donne à cette pellicule une position convenable, en l'étendant et l'étirant comme il est nécessaire. Dès qu'elle est sèche, elle se trouve unie avec le subjectile.

Pour protéger l'épreuve, on la couvre d'un vernis spécialement fait. Dans ce but, on enlève au grattoir ou au canif les portions inutiles de la pellicule suivant la forme et la grandeur de l'objet qu'elle recouvre. Si la pellicule ne s'appliquait pas exactement sur des surfaces rondes ou inégales, on humecterait le support avec :

Eau.	6 parties.
Acide acétique (19).	1

On laverait à grande eau jusqu'à ce que la couche atteigne le degré d'élasticité nécessaire pour s'appliquer exactement partout.

350. — POSITION DES DEUX CHAMBRES NOIRES POUR FAIRE UNE ÉPREUVE STÉRÉOSCOPIQUE (Sur la) : (Robert Bow, 1865). (*Stér.*). V. 623.

§ 1. Ce sujet semble ne pas avoir attiré suffisamment l'attention, quoiqu'il soit d'une certaine importance, surtout quand on se sert d'une base stéréoscopique considérable. Les règles indiquées le plus ordinairement sont assez mal définies. On recommande d'amener les images du même objet à occuper les points centraux des glaces dépolies dans les deux chambres noires, sans déterminer à quelle distance l'objet doit être choisi, et sans donner aucune autre explication.

§ 2. Si nous voulons que l'épreuve stéréoscopique soit parfaitement correcte, il faut nous arranger pour que la perspective de chaque image vue de chaque œil soit correcte. Or, ce résultat ne peut être atteint que si le pinceau lumineux sous lequel chaque point de l'image est vu, forme le même angle avec le plan de l'épreuve que celui qui est fait par le plan du négatif, dans la chambre noire, avec le pinceau de lumière reçu des points correspondants de l'objet choisi.

§ 3. Supposons que la figure 444 représente les deux chambres noires *omn* et *o'm'n'* placées pour prendre une vue dans laquelle se trouvent les trois objets M, N, O, soient les axes des deux chambres dirigés simultanément sur le point M.

Au lieu d'une image inverse et retournée donnée en *qr* dans la chambre C, on peut supposer, plus simplement, que l'on considère

une image semblable et directe donnée par la projection sur un plan $q2r$ placé parallèlement à la plaque qr, et à égale distance d'elle et du centre optique de l'objectif b.

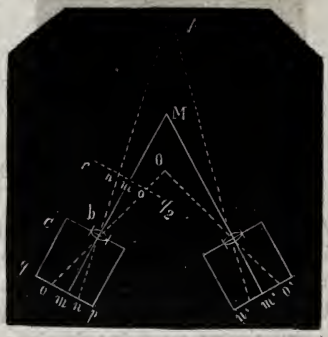


Fig. 444.

§ 4. L'image photographique qr, quand elle sera justement placée pour une vision directe, sera comme en qzr, si nous supposons l'œil placé en b. Ainsi placée, chaque point sur la glace négative occultera exactement, pour l'œil placé en b, l'objet dont il sera l'image, ce qui doit être le cas quand la perspective est parfaitement observée. Maintenant, dans le stéréoscope, nous devrons prendre soin de placer l'épreuve dans une position exactement correspondante. Or, cela nous sera facile à obtenir si nous avons fait en sorte que le pinceau qui vient du point m à notre œil se trouve à angle droit sur le plan de l'image.

§ 4. Examinons maintenant ce qui va se passer dans le stéréoscope pour des épreuves arrangées des deux manières indiquées dans les figures 445 et 446. Il est évident que, dans la figure 445, si les deux

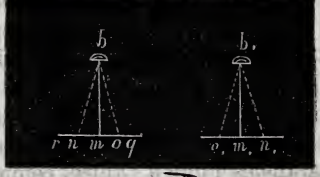


Fig. 445.

Fig. 446.

images formant l'épreuve stéréoscopique sont faites, comme d'habitude, pour être placées dans un même plan, la distance entre les points mm, qui représentent l'objet M sur lequel les chambres noires étaient dirigées (fig. 444), sera juste égale à l'intervalle bb des deux yeux.

§ 5. Nous aurons encore un résultat absolument semblable dans le stéréoscope lenticulaire, ainsi que le montre bien la figure 447. La

direction des épreuves est, par l'action prismatique des lentilles, virtuellement changée en celle représentée figure 446; mais les angles

Fig. 447.

que les rayons font avec chaque image n'ont souffert aucune altération.

§ 6. Pour se trouver d'accord avec ce résultat, il faut que les chambres noires soient dirigées vers un objet dont les représentations sur l'épreuve stéréoscopique soient seulement à un intervalle égal à celui des yeux, ce qui se trouvera facilement si l'on choisit ce même intervalle entre les objets principaux ou point de visée de la vue photographique. On peut d'ailleurs prendre cet argument comme règle d'adoption de cet intervalle. Tandis qu'avec une distance de 1 1/2 centimètre à 2 centimètres, laquelle semble le plus souvent adoptée comme habitude, et quand la base stéréoscopique est peu considérable, la règle exige que l'on pointe les deux chambres noires sur un objet du premier plan.

§ 7. Si, au contraire, la base stéréoscopique est considérable, on peut, dans ce cas, choisir des objets qui permettent une stricte observation de la règle et pointer les chambres noires convergentes sur des objets moins rapprochés du spectateur. Il ne faut pas cependant être pointilleux jusqu'à une régularité microscopique et qui, d'ailleurs, serait tout à fait impossible en raison de la distance variable qui sépare les deux yeux; un écart modéré de la règle ne produit pas effectivement de grands dommages. Ainsi, quand l'intervalle stéréoscopique ne peut pas excéder 1 1/2 à 2 centimètres, il sera peu important de diriger les chambres noires sur un point à la distance des objets composant le paysage, mais il faudra choisir les plus rapprochés plutôt que les plus éloignés quand il s'en rencontre à des distances différentes.

§ 8. Lorsque, au contraire, on se sert d'un plus grand intervalle photographique, comme, par exemple, de 7 centimètres, et que les chambres noires sont gardées parallèles l'une à l'autre, comme dans un appareil binoculaire ou dans un appareil dirigé sur un point éloigné, il est probable qu'une si grande infraction à la règle produira quelque confusion dans l'effet des épreuves combinées. En effet, les erreurs de perspective résultant sur les images agissent à l'opposé sur les deux, et, par conséquent, doublent le mal qu'elles produisent.

§ 9. Pour bien placer la chambre noire dans la position qui lui convient, il ne faut pas se guider sur l'image produite sur la glace

dépolie, qui, souvent, est incapable de servir à cela. Il vaut beaucoup mieux se guider sur une ligne tracée sur le dessus de la chambre noire parallèlement à l'axe optique : si maintenant on trouve quelque difficulté à viser au moyen de cette ligne découverte, rien de plus facile que de fixer à ses extrémités quelque point saillant, comme on le fait pour la mire d'une carabine, et au moyen duquel on pointera l'instrument.

---

351. — SALICINE = $C^{26}H^{18}O^{14}$. (*Chim.*). V. 300, V.

§ 1. Cette substance, qui se rencontre dans plusieurs espèces de saules et de peupliers, se prépare en épuisant de l'écorce de saule par de l'eau bouillante ; on concentre la décoction en y ajoutant de la litharge (889) jusqu'à ce que la liqueur soit incolore ; on sature en partie l'oxyde de plomb par de l'acide sulfurique (1380), puis on achève de le précipiter avec du sulfate de baryum, de façon à ce qu'il ne soit pas en excès ; on évapore le liquide après filtration et l'on obtient la salicine blanche, tant par l'action du charbon (229) que par des cristallisations réitérées. On peut se contenter d'ajouter à la décoction du sous-acétate de plomb (12) et de précipiter l'excès de plomb par l'acide sulfurique (1380).

§ 2. La salicine, dont la formule peut se décomposer de la manière suivante :

$$\underset{\text{Salicine.}}{C^{26}H^{18}O^{14}} + 4HO = \underset{\text{Saligénine.}}{C^{14}H^{8}O^{4}} + \underset{\text{Sucre de fruit.}}{C^{12}H^{14}O^{14}}$$

cristallise en aiguilles ou en lamelles très-blanches, sans odeur, inaltérables à l'air, d'une saveur amère, sans réaction sur les couleurs végétales. Elle fond à 120° et se décompose à une température plus haute. Soluble en toute proportion dans l'eau bouillante et dans l'alcool (68), elle est insoluble dans l'éther (657), les huiles grasses et l'essence de térébenthine (1413). Elle n'est précipitée par le sous-acétate de plomb (12), ni par le tannin (1398) ou la gélatine (723). L'acide sulfurique (1380) à froid dissout la salicine et se colore en rouge de sang : cette coloration intense permet de reconnaître la salicine dans les écorces de saule et de peuplier qui la contiennent. Cette matière rouge est précipitée par l'eau, qui peut la dissoudre quand on l'a lavée et débarrassée d'acide sulfurique (1380).

§ 3. Les acides sulfurique et hydrochlorique (784) affaiblis décomposent à l'ébullition la salicine en sucre de raisin et en salirétine. L'acide acétique (19) est sans action.

L'action progressive du chlore (252) donne naissance à des salicines mono, bi et trichlorées. Ainsi on a :

Salicine monochlorée,	$C^{26}H^{17}ClO^{14}, 4HO$,	l'eau s'enlève à 100°.
— bichlorée,	$C^{26}H^{17}Cl^{2}O^{14}, 2HO$.	Les 2 équiv. d'eau s'enlèvent aussi.
— trichlorée,	$C^{26}H^{17}Cl^{3}O^{14}, 2HO$.	Cette dernière ne se forme que dans une liqueur bouillante.

L'acide chrômique (289) convertit la salicine en acide formique (703 — 75, IV) et en hydrure de salicyle. Le mélange de peroxyde de manganèse (1131) et d'acide sulfurique détruit sans doute l'hydrure de salicyle et ne produit que de l'acide formique. La salicine ne se combine qu'à l'oxyde de plomb et forme le composé :

$$C^{26}H^{13}O^{9}, 3PbO.$$

§ 4. Les ferments habituels et les substances albuminoïdes sont sans action sur elle, mais l'émulsine ou synaptase la dédouble en sucre de raisin et en saligénine.

352. — SÉCHOIR-ÉGOUTTOIR A CLAVIER : (Lejeune, 1865). (*Phot.*)

§ 1. Plusieurs moyens ont été indiqués jusqu'alors pour sécher et égoutter les glaces : tantôt on les place, un angle introduit dans un verre, et adossées à la muraille, ce qui occupe une grande surface, et entraîne maints accidents par le moindre dérangement ou ébranlement des verres ; tantôt on emploie des égouttoirs à rainures formant un angle droit entre elles ; mais il en résulte nécessairement un éraillement sur la couche sensible en contact avec les rainures, et cet inconvénient est fort grave, lorsqu'il s'agit de les placer de nouveau dans les bains ou de les laver, surtout dans les préparations au collodion sec (307).

§ 2. Il n'y a pas un photographe qui n'ait essayé quelque moyen et n'en ait déploré l'insuffisance et les inconvénients. Il en est qui ont renoncé au collodion sec, si utile cependant, depuis qu'on lui a donné une sensibilité égale à celle du collodion humide. Ils ont été rebutés par les préparations qui, avec les moyens ordinaires, amènent de si fréquents insuccès, des taches, des soulèvements inévitables, lorsqu'on est obligé de manier beaucoup les glaces et de les fixer d'une manière stable.

§ 3. Le problème à résoudre est donc celui-ci : 1° Saisir les glaces par les angles et par la tranche seulement dans toutes les opérations, et pour les faire égoutter et sécher, afin qu'aucune trace de contact ne se révèle plus tard.

2° Occuper le plus petit espace possible dans le cabinet noir, et assurer les glaces dans une position verticale, stable, et qui ne laisse aucune trace d'éraillures tout en les préservant d'accidents.

§ 4. Le nouvel égouttoir, dont la figure indique parfaitement la disposition et dont la propriété est assurée à l'inventeur par un

brevet, satisfait de tous points aux conditions ci-dessus énoncées. Il se compose d'un clavier C D dont chaque touche C à ressort, saisit

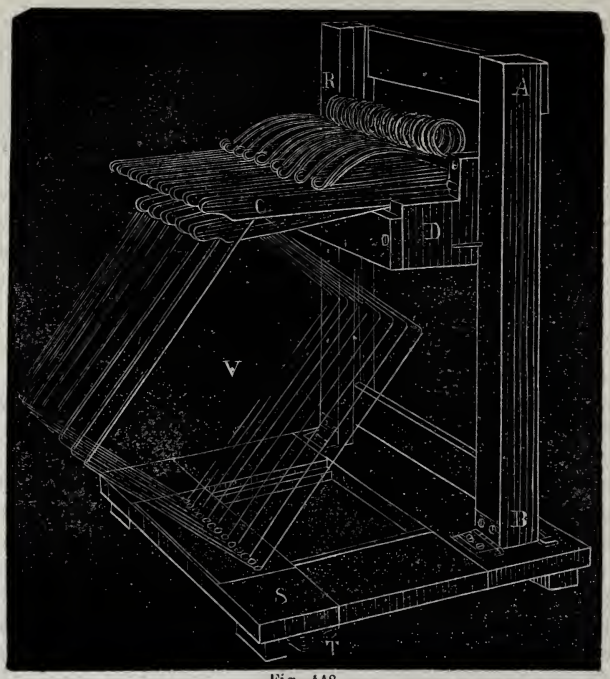


Fig. 448.

une glace V par les angles et par la tranche seulement. L'angle inférieur de chaque glace repose sur un trou S qui conduit le liquide d'égouttage dans un chenal inférieur déversant au dehors, ce qui facilite l'assèchement et empêche le liquide de remonter par la capillarité.

§ 5. Le même égouttoir peut servir aux glaces de toutes les dimensions, jusqu'aux plus petites, par le moyen de l'exhaussement ou l'abaissement facultatif du clavier D le long des montants A B; enfin il se démonte à volonté et se plie sur lui-même pour le voyage.

§ 6. Cet instrument est d'une grande simplicité et d'un emploi très-facile, et si on y joint l'emploi des pinces à glaces dont M. Gaudin, rue de la Perle, 9, a le brevet (pinces Lejeune), on peut dire avec certitude qu'il est possible de terminer la préparation d'une glace au collodion sec, ou d'un négatif quelconque, sans que la main ait été en contact avec elles.

40 glaces ne prendront ainsi que $0^m.70$ en longueur et $0^m.30$ en largeur; 15 glaces n'occupent que $0^m.40$ sur $0^m.30$.

Ce séchoir, si ingénieux et si simple, va devenir un objet de première nécessité dans le laboratoire photographique et méritera l'accueil de tous les opérateurs. Le brevet est d'ailleurs à céder.

TABLE SYNTHÉTIQUE

DES

QUATRE PREMIERS VOLUMES

PAR

ORDRE ALPHABÉTIQUE.

Nota. Pour certains articles spéciaux, comprenant plusieurs procédés sous le même titre, il faut se reporter au détail des Tables de chacun des volumes indiqués.

Aberration de réfrangibilité. 1. I — 268. III. — de sphéricité. 2. I — 269. III. — de sphéricité et courbure du champ des objectifs. 123. IV.
Abri pour l'objectif pendant l'exposition. 243. III.
Accélération de l'albumine négative. 3. I.
Accélératrices (Liqueurs). 4. I. — (Substances). 5. I.
49c Accidents des épreuves positives sur papier. 83. IV. — du bain d'argent pour collodion négatif. 300. III. — du collodion. 6. I — 87-114. III. — du papier albuminé. 190. III.
Acétal. 7. I.
Acétate d'alumine. 243 *bis*. III. — d'ammoniaque. 8. I. — d'argent. 9. I. — manière de le préparer pour le bain négatif. 207. IV. — d'argent dans le bain négatif pour collodion. 88. III. — de chaux. 10. I. — de cuivre. 11. I. — de plomb. 12. I. — de protoxyde de fer. 13. I. — de soude. 14. I. — de soude et chlorure d'or. 15. I. — sesquibasique de plomb. 16. I. — tribasique de plomb. 17. I.
Acéteux (Acide). 191. III.
Acétification du collodion sensibilisé. 18. I.
Acétique (Acide). 19. I.
Acétone. 20. I.
Achromatisme. 21. I.
Acides. 22. I. — employés en photographie. 23. I.
Acidification du collodion sensibilisé. 24. I.
Acier poli (Images sur). 25. I.
Actiniques (Rayons). 26. I. 111.
Actinographe chimique. 340. III.
Action chimique de l'ammoniaque sur l'iodure et le brômure d'argent. 223. III. — de la lumière sur les corps. 28. I. — de la lumière sur les solutions végétales. 29. I. — de la lumière sur un composé de bleu de Prusse et d'oxalate d'ammoniaque. 1. III. — de la lumière sur les sels d'argent. 116. III. — des brômures dans le collodion. 192. III. — des brômures en photographie. 27. I. — des cyanures et résines insolubles sur les papiers positifs. 115. III. — des solutions colorées sur le spectre. 270. III. — électrique de la lumière. 244. III. — sur l'alcool, des sels qui entrent dans la composition du collodion

324c 349c 207c 18 V. 43.

photographique. 149. III. — sur l'éther sulfurique, de l'air et des sels qui entrent dans le collodion. 150. III.
Affaiblissement des épreuves négatives sur papier ciré. 31. I. — positives sur papier trop venues. 32. I. — des négatifs sur verre trop vigoureux. — 182. IV.
Affinité. 301. III.
Agrandissement. 101. IV. — (appareils d'). 208. IV. — Appareils dialytiques. 183. IV. — (détails opératoires). 102. IV. — des images photographiques. 33. I — 272. III. — facile des épreuves photographiques. 162. IV.
Agitateur. 34. I.
Agiter les épreuves positives dans le bain d'hyposulfite. 35. I.
A-jours dans la couche de collodion. 36. I. — dans les négatifs sur verre. 37. I.
Ajustement facile d'une chambre noire ordinaire à charriot, pour faire des épreuves panoramiques. 314. III.
Alambic. 38. I.
Albuminage au crochet. 39. I. — commercial du papier. 40. I. — des glaces. 41-42. I. — au moyen d'un entonnoir. 209. IV. — préservées et employées à sec. 210. IV. — du papier positif. 43-44. I. — postérieur des épreuves positives sur papier. 45. I.
Albuminate d'argent. 49. III. — d'argent du papier positif. 224. III.
Albumine. 46. I. — et corps albuminoïdes. 302. III. — expéditive. 47 I. — iodée sur collodion ioduré négatif. 48-49-50-51-52. I — 115-315. III. — négative. 53-54-55-58-59. I — 271. III. — à l'iodure d'argent liquide. 57. I. — positive sur verre. 225. III. — sur glace. 56-60-61. I — 2. III. — négative sur verre, liquéfiée par l'acide phosphorique. 3. III. — positive pour stéréoscope sur verre dépoli. 62. I. — rapide sur glace au fluorure. 63. I. — séparée du papier positif. 303. III. — sur collodion négatif. 64. I.
Albumineuse. 65. I.
Alcalis. 66. I. — volatil. 67. I.
Alcolène ou collodion sans éther. 4. III.
Alcool. 68. I. — camphré. 69. I. — chloruré. 70. I. — méthylique. 71. I.
Alcoomètre. 72. I.
Aldéhyde. 73. I.
Aldéhydique (Acide). 151. III.
Alliages. 74. I. — d'argent et de plomb, et surtout mélange des 2 nitrates analysés par la voie humide. 61, IV, 124, IV. — sensible d'oxydes de plomb et d'argent. 234. IV.
Allonges. 75. I. — de chambre noire. 76. I.
Alloxane. 50. III.
Altération des colles diverses. 77. I. — des épreuves montées par les colles employées. 78. I. — des épreuves positives par l'hyposulfite. 79. I. — des épreuves positives sur papier et leur revivification. 235. IV. — des verres jaunes employés pour les ateliers. 80. I. — du verre par l'exposition à la lumière. 81. I. — successives du bain d'argent négatif pour collodion. 316. III. — successives du collodion photographique. 193. III.
Alun. 82. I.
Amalgame. 83. I.
Ambre jaune. 84. I.
Amélioration du papier photographique. 85. I.
Américaines (boîtes jumelles). 86. I.
Amiante. 89. III.
Amidon. 87. I. — grillé. 88. I. — soluble. 89. I.
Ammoniaque et ses composés. 90. I. — liquide. 91. I.
Ammonio-citrate de fer. 92. I. — nitrate d'argent. 93. I.
Ammoniure d'oxyde d'argent. 94. I.
Amphipositives (Epreuves). 95. I.
Analyse chimique appliquée à la photographie. 304-317-341. III — 1-23-41-62-84-103-125-138-202. IV. — de bains d'argent. 236. IV. — par voie humide des alliages d'argent et de plomb et surtout des mélanges de nitrate d'argent et de nitrate de plomb. 63. IV.
Angle optique. 96. I. — visuel. 97. I.
Anhydre. 98. I.
Animé (Résine). 99. I.
Antiphotogénique (Eclairage). 100. I.
Appareil amplifiant. 101. I. — 273. III. — à dégrader les épreuves positives sur papier. 2. IV. — à sécher les glaces par la chaleur. 274. III. — à volet pour épreuves positives instantanées. 102. I. — automatique pour la décantation des résidus liquides en traitement. 90. III. — binoculaire. 103. I. — de Marsch. 24. IV. — dialytique pour agrandissements, 184. IV. — monoculaire. 104. I. — panoramique. 118. III. — pneumatique pour filtrage du collodion, de l'albumine, etc. 105. I. — pour la préparation du papier positif. 51. III. — pour faire les épreuves microscopiques. 106. I. — pour obtenir les épreuves stéréoscopiques instantanées. 107. I — 194. III. — pour reproduction. 108. I.
Application de la photographie à la lanterne magique pour l'éducation professionnelle. 25-42-64. IV.
Appropriation d'un hangar quelconque aux usages photographiques. 43. IV.
Appui-tête. 109. I.
Aquarelle. 237. IV.
Aquatinte. 110. I.
Aréomètre. 111. I.

Argent. 112. I. — et ses composés. 113. I. — dans les blancs des épreuves positives sur papier. 163. IV.
Argenture galvanique. 114. I.
Arrow-root. 115. I.
Arsenic. 116. I.
Astigmation des objectifs photographiques. 275. III.
Astigmatisme. 65. IV.
Astronomie photographique. 117. I.
Atelier en plein air. ~~276.~~ III.
Atmosphère. 118. I.
Auro-cyanure de potassium. 119. I. — poudre. 120. I.
Autopolygraphe. 152. III.
Axe. 121. I. — optique. 122. I. — principal. 123. I.
Azotates employés en photographie. 124. I.
Azote. 125. I.

Bagage du voyageur photographe. 126. I.
Baguettes de verre coudées. 127. I.
Bain acide de virage des épreuves positives sur papier, ses inconvénients. 139. IV. — d'acétonitrate d'argent pour papier négatif. 128. I. — alcalin de virage des épreuves positives sur papier, ses défauts, sa lenteur, et moyens de le corriger. 140. IV. — colorant des épreuves positives sur papier. 129. I — 52. III. — d'argent chargé de cuivre pour papier positif. 142. III. — d'argent maintenu incolore avec le papier positif albuminé. 305. III. — négatif à l'oxy-éthylate d'argent. 238. IV. — pour collodion (Etude sur le). 212. IV. — Production des enlèvements sur les épreuves. 239. IV. — d'argent qui voile les négatifs. (Moyen de lui enlever ce défaut.) 185. IV. — de nitrate d'argent acide pour papier positif. 130. I — 226-318. III. — de nitrate d'argent pour collodion négatif. (Changements qu'il éprouve.) 131. I.—de nitrate d'argent pour collodion négatif. 132-133-135. I — 227-319. III. — de nitrate d'argent pour épreuves positives sur papier, fait avec un vieux bain d'argent pour négatifs sur collodion. 134-136. I — 245. III. — d'hyposulfite trop vieux. 137-141. I. — fixateur pour papier positif albuminé au chlorure d'or. 138. I. — iodurant sur papier négatif. 139. I. — neutre de virage des épreuves positives sur papier. (Moyens de le conserver et de le faire marcher.) 141. IV. — révélateur au bichlorure de mercure. 140. I — 5. III.
Balances. 142. I.
Ballon. 143. I.
Baryte. 6. III.
Baryum. 144. I.
Bases. 145. I.
Bassine en cuivre pour bain-marie. 146. I.
Battage, en flacons clos, de l'albumine négative ammoniacale. 213. IV.
Baume du Canada 147. I. — de copahu. 148. I. — du Pérou. 149. I.
Beau artistique (Du). 343. III — 3. IV.
Belmontine. 150. I.
Benjoin. 151. I.
Benzine. 152. I.
Benzoate d'argent. 153. I.
Benzoïque (Acide). 154. I.
Berzélius (Papier). 155. I.
Berceau laveur automatique pour les épreuves positives sur papier. 26. IV.
Bicarbonate de soude. 26 *bis*. IV.
Bichlorure d'étain. 156. I.—de cuivre sensible à la lumière. 164. IV.—de mercure. 157. I. — de platine. 158. I. — de zinc. 165. IV.
Bichrômate d'ammoniaque. 159. I.— de potasse. 160. I.
Bière. 161. I.
Binoculaire (Appareil). 162. I.
Bioxyde. 163. I. — d'argent. 164. I.
Biscuit de porcelaine. 165. I.
Bismuth. 166. I.
Bitume de Judée. 167. I.
Biseautage des plaques. 168. I.
Blanc (Couleur). 169. I. — des épreuves positives directes sur collodion. 170. I.
Blanchiment des gravures anciennes, jaunes ou tachées. 91-153. III.
Bleu (Couleur). 171. I. — de Prusse. 7. III.
Boîtes à glaces. 172. I.—et châssis à escamoter. 173. I.—à grain. 174. I.—à iode. 175. I. — à mercure. 176. I.— à plaques. 177. I. — à sécher les glaces. 178. I. — conservatrice pour papier sensibilisé. 179. I — à fumigations ammoniacales pour papier positif. 85. IV. — de voyage pour opérer sur papier humide. 180. I. — jumelles. 181. I.
Borate de soude. 27. IV.

Bordure à la cire ou au vernis du collodion sec ou préservé. 181 *bis*. I.
Borique (Acide). 182. I.
Brôme. 183. I.
Brômhydrate d'ammoniaque. 183 *bis*. I.
Brômhydrique (Acide). 183 *ter*. I. — (Ether). 119. III.
Brômo-iodure de cadmium, et préparation du collodion au moyen de ce sel. 214. IV.
Brômure d'ammonium. 183 *quater*. I. — d'argent. 184. I. — d'arsenic. 184 *bis*. I. — de baryum. 184 *ter*. I. — de cadmium. 185. I. — de calcium. 185 *bis*. I. — de chaux. 186. I. — de chaux et de magnésie. 187. I. — d'éthylamine. 188. I. — d'iode liquide. 189. I. — de lithium. 195. III. — de magnésium. 190. I. — de potassium. 191. I. — de zinc. 191 *bis*. I. — dans le collodion. 196. III. — employés en photographie. 192-193. I. — sans iodures dans le procédé au tannin. 277. III.
Brômurer le papier pour négatif humide. 194. I.
Brosse en coton. 197. III.
Brûlées (Epreuves). 195. I.
Brunissage des plaques. 196. I.

Cabinet obscur. 197. I.
Cadmium. 198. I.
Cadres intermédiaires pour glaces négatives. 199. I.
Calcine. 240. IV.
Calcium. 200. I.
Calicot. 201. I.
Calorique latent. 202. I.
Calque lithographique des épreuves positives. 320. III.
Camphène. 203. I.
Camphorique (Acide). 204. I.
Camphre. 205. I.
Caoutchouc. 205 *ter*. I.
Capsules. 205. *bis*. I.
Carbonate d'ammoniaque. 206. I. — d'argent. 207. I. — de chaux. 208. I. — de cuivre vert. 4. IV. — de magnésie. 209. I. — de potasse. 209 *bis*. I. — de soude. 209 *ter*. I.
Carbone. 210. I.
Carbonique (Acide). 211. I.
Carton photogénique. 212. I.
300 Caséine. 213. I.
Cendres des papiers photographiques. 120. III.
Céramique (Epreuves positives vitrifiées). 214. I
Cérine. 215. I.
Céroléine. 216. I. — négative sur verre. 217. I.
Chaleur (Influence de la) sur le temps de pose. 218. I.
Chalumeau. 219. I.
Chambre automatique binoculaire pour épreuves stéréoscopiques. 228-229-278. III. — binoculaire. 220. I. — microscopique. 306. III. — et laboratoire portatifs pour opérer en pleine lumière. 321. III. — 147. IV. 179. IV. — noire. 221. I. — noire microscopique. 104. IV. — noire mégascopique. 222. I. — noire panoramique. 223-223 *bis*. I. — 121-354. III. — noire pour cartes de visite. 122. III. — noire stéréoscopique monoculaire. 224. I. — solaires. 225. I. — 104-288. III. — 184-208. IV.
Champ des objectifs. 226. I. — 123. IV
Changements dans le collodion. 227. I — 198. III. — de nature du bain d'azotate d'argent négatif. 228. I.
Charbon. 229. I.
Châssis à polir les plaques d'acier. 230. I. — intermédiaires. 231. I. — multiplicateur. 232. I. — négatif à escamoter. 233. I. — négatif double à papier humide. 234. I. — négatif à papier sec. 235-236-237-238. I. — négatif pour épreuves à fonds dégradés. 307. III. — négatif pour glace. 239. I. — positif. 240. I. — 279. III. — positif à barres fixes et planchettes mobiles. 241. I. — positif à glace mobile pour papier ciré. 242. I. — positif à 3 glaces. 243. I. — positif pour fonds unis des portraits. 244. I. — positif pour positives sur albumine négative. 245. I. — positif stéréoscopique. 246. I. — positif stéréoscopique à charriot. 247. I.
Chauffage du bain d'argent. (Sensibilité obtenue pour papier positif.) 215. IV.
Chaux. 248. I.
Chercheur Taupenot. 249. I.
Chimiques (Rayons). 250. I
Chloral. 154. III.
Chlorate d'argent. 251. I. — de potasse. 8. III.
Chlore. 252. I.
Chlorhydrate d'ammoniaque. 253. I. — de morphine. 123. III. — de soude. 253 *bis* I.
Chlorhydrique (Acide). 254. I.
Chlorique (Acide). 9-199. III.

322.259

Table 258

Chloroazotique et azoteux (Acide hypo). 255. I.
Chlorobrômure de chaux. 256. I.
Chloroforme. 257. I.
Chlorophyle. 257 *bis*. I.
Chlorurage de la plaque. 258. I.
Chloruration de l'albumine négative. 259. I. — du papier positif. 260. I.
Chlorure d'ammonium. 261. I. — d'argent. 262. I. — d'argent noirci. 263. I. — de baryum. 264. I. — de brôme. 265. I. — de cadmium. 266. I. — de calcium. 267. I. — de chaux du commerce. 268. I. — de cuivre. 269. I. — de fer. Son emploi en photographie. 186. IV. — d'étain. 5. IV. — d'éthylamine. 270. I. — d'iode. 271. I. — de mercure. 272. I. — d'or. 273. I. — d'or et de chaux. 274. I. — d'or et phosphate de soude. 275. I. — de platine. 276. I. — de plomb. 6. IV. — de potassium. 276 *bis*. I. — de sodium. 277. I. — de strontium. 278. I. — d'uranium. 278 *bis*. I. — d'uranium et de potassium. 279. I. — double d'or et d'ammoniaque. 280. I. — double d'or et de potassium. 281. I. — double d'or et de sodium. 282. I. — double de platine et de soude. 283. I. — employés en photographie. 284. I.
Choix du bitume. 285. I. — du papier. 286. I. — des objectifs à portrait. 280. III. — des plaques. 287. I.
Chrômate double de potasse et d'ammoniaque. 105-166. IV.
Chrôme. 288. I.
Chrômique (Acide). 289. I.
Chronomètre compteur. 290. I.
Ciel. 291. I.
Ciels des paysages. 292. I — 308-353. III.
Ciment pour fixer les glaces des cuvettes sur le bois. 293. I.
Cirage du papier négatif. 294. I.
Cire. 295. I. — à modeler. 296. I. — molle pour les graveurs. 297. I.
Citrate d'argent. 10. III. — de soude. 28. IV.
Citrène (essence de citron). 298. I.
Citrique (Acide). 299. I.
Cliché. 300. I. — typographiques. 301. I.
Clivage. 302. I.
Coagulateur de l'albumine (Bain d'argent). 303. I.
Coagulation de l'albumine sur collodion par l'eau bouillante. 54-322-323. III. — de l'albumine du papier positif. 53. III.
Cobalt. 304. I.
Cohésion et affinité. 310. III.
Colle de poisson. 304 *bis*. I.
Colles diverses employées pour le montage des épreuves (Altération). 305. I.
Colle-forte liquide. 306. I.
Colle prenant sur les métaux. 7. IV.
Collodion. 307. I. — albuminé. 308. I — 92. III. — albuminé sur papier négatif. 309. I. — épais, pharmaceutique ou normal. 310-375. I. — humide. 242. IV. — ioduré sur albumine iodurée (nég.). 311. I. — ioduré sur caoutchouc (nég.). 312. I. — minéral. 313. I. — négatif. 314-315-316-317-318-319-320-321-322-323-324-325-326-329-367. I — 124-125-128-155-344-345. III. — négatif à l'iodure de tétréthylamonium. 327. I. — négatif à l'éthylamine. 328. I. — négatif au chlorobrômure de chaux. 330. I. — négatif au cuprammonium. 331. I. — négatif brômuré. 332-333. I. — négatif et positif. 334. I. — négatif instantané. 335-336. I — 125-324. III. — négatif instantané à l'iodure de fer. 337. I. — négatif ioduré. 337 *bis*. I. — négatif photographique. 338-376. I. — négatifs préservés (1). 339-340-341-342-343-344-345-346-347-348-349-350-351-352-353-354-355-356-357-358-359-360-361-362-363-364-365-366. I — 55-56-57-93-94-95-126-127-246-309. III — 67. IV. — négatif préservé au malt. 41. IV. — aux raisins secs. 216. IV. — au tannin 66-241. IV. — *Id.* (Perfectionnements.) 126. IV. — au tannin et au sucre. 106. IV. — à l'alcool camphré et à l'éther acétique. 187. IV. — négatif rapide préservé à la gomme, au jujube. 127. IV. — négatif rapide préservé au tannin, développement alcalin. 142. IV. — négatifs secs. 368-369-370-371-372-373. I — 96. III. — normal suivant la température. 374. I. — photographique, proportion et nature des sels qu'il doit contenir. 45. IV. — positif. 377-378. I. — sans éther. 11. III. — sec. 167. IV. — sec préparé sous l'action de la potasse caustique et de l'iodure d'arsenic. 217. IV. — sensibilisé. 379. I. — vieilli. 380. I — 247. III.
Colophane. 381. I.
Coloration en jaune des verres pour laboratoires. 12. III. — accidentelle des images amphipositives sur collodion. 382. I. — des épreuves positives sur papier par des réactions chimiques. 29. IV.
Coloriage des épreuves photographiques. 383. I.
Coloris à l'huile des épreuves transportées sur toile cirée. 107. IV.
Combinaison. 311. III.
Composés d'albumine et oxydes métalliques. 325. III.

(1) Voir, pour plus de détails sur les collodions préservés, la table de la partie non périodique, n° 339. I et suivants.

Composition de la couche sensible du collodion négatif. 384. I. — des sels ammoniacaux. 385. I. — des sels d'argent. 386. I. — des sels de potasse. 387. I.
Compte-gouttes simplifié. 243. IV.
Compteur. 388. I.
Concentration. 389. I.
Condensation des vapeurs d'iode sur les noirs des gravures. 390. I.
Conditions d'un collodion pour voyages. 391. I. — pratiques des virages divers des épreuves positives sur papier. 128. IV.
Conservation des bains d'or alcalins qui ont servi. 46. IV. — des épreuves positives par la gélatine tannée. 392. I. — des papiers photographiques sensibilisés. 393. I. — par le bain sensibilisateur du papier albuminé positif. 394. I.
Consolidation de la couche de collodion sec ou préservé. 395. I.
Contre-moulage à la gutta-percha. 396. I.
Contre-poison du cyanure de potassium. 397. I.
Conversion des degrés centigrades en degrés Farenheit. 397 *bis*. I. — des poids étrangers en poids décimaux. 398. I.
Copal dur. 399. I. — tendre. 400. I.
Copie des dessins par les vapeurs. 401. I. — des lithographies par l'iode et la résine de gaïac. 402. I.
Cornue. 403. I.
Corps neutres. 404. I. — simples. 405. I.
Coton. 406. I. — fulminant. 407. I. — nitrique poudreux 408. I.
Coton-poudre. 409. I — 8-143. IV. — soluble dans l'alcool absolu. 13. III.
Coton soluble. 410. I. — soluble dans l'eau. 411. I.
Couche sensible complexe. 412. I. — sensible négative sur collodion. 413. I.
Couder un tube de verre. 414. I.
Couleur de l'atelier. 415. I. — de la couche sensible négative. 416. I. — des images positives. 417. I — des sels d'argent. 418. I. — des sels de potasse. 419. I. — des vêtements du modèle. 420. I.
Couleurs. 421. I. — lumineuses simples. 422. I. — produites par les lames minces. 423. I.
Couper un tube. 424. I. — le verre cylindrique (Procédé pour). 326. III.
Couperose bleue. 425. I. — verte. 426. I.
Courbes figuratives des couleurs du spectre. 427. I.
Courbure des images due aux foyers primaires, etc. 312. III. — du champ d'image dans les objectifs photographiques. 129. IV.
Craie. 428. I. — lévigée. 429. I.
Crème de tartre. 108. IV.
Créosote. 430. I.
Creuset. 431. I.
Cristallisation. 432. I. — sur la couche de collodion. 433. I.
Crochets à albuminer. 434. I. — à porter les appareils en campagne. 435. I. — pour le bain négatif. 436. I
Crown-glass. 437. I.
Cuir verni. 438. I.
Cuivre. 439. I.
Cuivrer l'acier par la pile. 440. I
Cuprammonium (Oxyde de). 441. I.
Cupro-ammoniacal (dissolvant). 442. I.
Curcuma. 443. I.
Cuvette à albuminer. 444. I. — à mercure. 445. I. — à recouvrement pour le bain d'argent. 446. I. — bois et glace. 447. I. — en gutta-percha. 448. I — 97. III. — en porcelaine. 449. I. — horizontales. 450. I. — en gutta-percha et déversoir. 451. I. — verticales en verre et porcelaine. 451 *bis*. I. — verticale flacon. 451 *ter*. I.
Cyanogène. 452. I. — ioduré. 453. I.
Cyano-iodure de potassium. 454. I.
Cyanure d'argent. 455. I. — de potassium. 456. I.
Cylindrage. 457. I.

Daguerre. 458. I.
Daguerréotype (Histoire du). 459. I. — crayons. 460. I. — (Méthodes perfectionnées). 461. I. — méthode primitive. 462. I. — sur plaque chlorée. 463. I.
Dammar (Résine). 464. I.
Damasquinure héliographique. 465-465 *bis*. I.
Décantation. 466. I. — du collodion. 466 *bis*. I.
Décapage de la plaque. 467. I.
Décirage du papier négatif photographique. 468. I.
Décoloration du bain d'acéto-azotate d'argent. 469. I. — du bain d'argent pour papier négatif. 470. I. — du bain d'argent pour papier positif albuminé. 471. I — 14. III. — du collodion par l'iodure de mercure. 472. I — 200. III. — de la gomme-laque. 58. III.

Décomposition de la lumière. 473. I. — de l'éther sulfurique en présence de l'air et des sels qui forment le collodion photographique. 156. III. — du coton-poudre. 474. I. — par la lumière du nitrate d'urane en présence de l'amidon. 475. I.
Découpures en zinc. 476. I.
Défaut de sensibilité de la couche de collodion. 477. I.
Définition de la lumière. 478. I.
Dégorgement des épreuves positives trop venues. 479. I.
Densimètre. 480. I.
Densité. 481. I.
Dépouillement des épreuves par le chlorure d'or acide. 482. I. — des épreuves positives sur papier trop venues et métallisées. 188-218. IV.
Dernier poli des glaces avant l'application du collodion. 483. I.
Descendre de ton les épreuves positives sur papier trop venues. 484. I. — 188-218. IV.
Déshydratation du collodion sensibilisé. 485. I.
Désulfuration des épreuves positives sur papier. 47. IV.
Détails à faire venir dans les épreuves positives sur papier. 486. I.
Deutoxyde. 487. I.
Développement avec dextrine des images sur collodion. 488. I. — des épreuves négatives sur collodion, par le saccharo-sulfate de fer et d'ammoniaque. 168. IV. — des négatifs 489-490-491-492-493-493 *bis*-494-495-496-497. I — 15-16-17-18-129-157-158-201-230-248-281-346. III. — des images négatives sur collodion. (Diminution du temps de pose.) 219. IV. — des positifs directs sur collodion. 498-499. I. — des positifs sur papier par l'acide gallique. 500. I.
Dextrine. 501. I.
Dialyse. 327. III.
Diaphragme. 502. I. — à charriot. 503. I. — à ouvertures variables. 504. I.
Diastase. 505. I.
Diffraction de la lumière. 506. I.
Dilution. 507. I.
Dioptrique. 508. I.
Dispersion. 509. I.
Disque à manche. 509 *bis*. I.
Dissolution. 510. I. — du caoutchouc. 98. III.
Distance. 511. I. — de station. 512. I. — de vue distincte. 513. I.
Distillation. 514. I. — facile de l'eau au moyen d'un appareil qu'on peut trouver partout. 515. I.
Distorsion. 282. III.
Dosage de l'acidification du bain d'argent. 516. I. — de l'argent des bains photographiques. 517. I. — de la pyroxyline d'un collodion. 518. I. — des acides. 519. I. — des iodures dans le collodion. 519 *bis*. I.
Dorure de l'acier par la pile. 520. I.
Double bain d'argent négatif. 169. IV. — fixage, par l'iodure de potassium, des épreuves positives sur papier. 170. IV. — pesée. 521. I.
Dynactinomètre. 522. I.

Eau. 523. I. — de Javelle. 524. I. — de lavage. 525. I. — de lavage papier ciré. 526. I. — de riz. 527. I. — -de-vie. 528. I. — distillée. 529. I. — forte. 9. IV. — iodée. 530. I. — régale. 531. I.
Ecartement moyen des lentilles dans les objectifs doubles. 99. III.
Echelle des teintes photographiées pour la retouche en couleur des épreuves positives. 171. IV.
Eclairage du modèle. 532. I — 347. III — 172. IV. — du modèle. (Considérations générales et artistiques.) — 173. IV. — par le magnésium. 533. I. — 30. IV.
Ecoulement des liquides par un orifice situé sur une des parois verticales d'un vase. (Traitement préliminaire des résidus.) 86. IV.
Ecrans latéraux et supérieurs, mobiles, pour l'éclairage du modèle. 174. IV. — porte-auréole. 534. I.
Ecriture chimique. 535. I.
Egalisation de l'image photographique d'un champ à large ouverture angulaire, quand elle est projetée sur une surface plane. 130. IV.
Elaldéhyde. 202. III.
Elément Bunsen. 536. I. — Daniell. 537. I.
Elémi (Résine). 538. I.
Email photographique. 244. IV. — pour positives vitrifiées. 539. I.
Emission de la lumière. 540. I.
Emploi des iodures rares en photographie. 60. III. — de l'acide chlorique dans le bain d'argent pour collodion. 19. III.
Empois. 541. I.

Encadrement. 542. I.
Encaustique lustrée. 543. I.
Encollage blanc pour papier. 544. I. — du papier positif. 545. I. — du papier positif à l'arrow-root. 546. I.
Encre grasse. 547. I. — pour ciels des négatifs. 548. I. — pour retouche des négatifs. 549. I.
Endroit du papier. 550. I.
Enlèvement de la couche de collodion. 551 I. — des taches de nitrate sur les mains. 552. I — 189. IV. — des taches grasses sur les glaces. 62. III. — des taches de nitrate sur le linge. 553. I — 61. III.
Enlever une épreuve collée du carton qui la porte. 130. III.
Entonnoir à pied. 554. I.
Envers du papier. 555. I.
Epingles en S. 556. I.
Epreuves amphipositives. 557. I. — bleues sur papier positif. 558. I. — daguerriennes. 559. I. — daguerriennes sur papier argenté. 560. I — microscopiques. 561. I. — monochrômes positives. 562. I. — négatives. 563. I. — négatives (Talbot). 564. I. — négatives brûlées. 565. I. — négatives avec un collodion pour positifs. 565 *bis*. I. — négatives dégradées. 231. III. — négatives enlevées sur gutta-percha et gélatine. 566. I. — négatives instantanées mises à la portée de tous les amateurs. 231 *bis*. III. — négatives instantanées sur glaces de grandes dimensions. 31. IV. — négatives instantanées sur collodion. 68. IV. — négatives sur collodion, développées et préservées à la glycérine. 21. III. — négatives sur collodion sans bain d'argent. 245. IV. — négatives sur papier humide. 567. I — 283. III. — négatives sur verre albuminé. 568. I — 20. III. — négatives sur verre caséiné. 569. I. — négatives sur verre, garanties par le talc. 570. I. — noires sur papier positif. 571. I. — panoramiques sur glace plate au moyen d'une chambre noire ordinaire. 328. III. — par l'iodure de soufre. 572. I. — photographiques appliquées sur métal. 572 *bis*. I. — photographiques sur toile à peindre, toile ordinaire, bois, soie, pour servir à la peinture à l'huile. 43. IV. — positives. 573-584-585-586-587-588-589. I. — 249-283-329. III. — positives à fond dégradé. 574. I. — 159. III. — positives à fond dégradé, faites par concentration de la lumière. 49. IV. — positives agrandies sur toile à peindre, 10-246. IV. — positives à la chambre noire. 575. I. — positives à la sépia sans argent. 576. I. — positives au charbon. 577. I. — positives au charbon sur albumine. 578. I. — positives au charbon sur gélatine. 579. I. — positives au charbon sur gélatine collodionnée. 580-581-582. I. — positives au collodion sur papier. 583. I. — positives directes. 590-591-592-593-594-594 *bis*-595-596-597-598-599-600-601-602-603-604-605-606-607-608-613-614-615-616-617-618-618 *bis*-619-620. I. — 63 *bis*-64-100-131. III. — positives directes au charbon, prises dans la chambre noire. 247. IV. — positives émaillées. 609. I. — positives inaltérables sur papier à la gutta-percha. 610. I. — positives par le chlorure double d'uranium et de potassium. 611. I. — positives sans argent sur papier. 611 *bis*-621 *bis*-622. I. — positives sur bois verni pour graver. 612. I. — positives sur papier à l'encre de Chine. 248. IV. — positives sur papier par le charbon. 109. IV. — positives sur papier développées au gallate de plomb. 249. IV. — positives sur papier par le protoxalate de fer. 11-50-132. IV. — positives sur papier par l'oxyde d'argent, etc. 69. IV. — positives sur papier au chrômate double de potasse et d'ammoniaque. 175. IV. — positives sur papier par les sels de fer et de cuivre. 176. IV. — positives sur papier salé au chlorure d'or. 177. IV. — positives sur papier par le moyen des sels de plomb et d'argent. 249. IV. — positives sur papier par les nitrates de plomb et d'argent. 87. IV. — positives transparentes pour stéréoscope. (Obtention et montage.) 190. IV. — positives vitrifiées. 66. III — 70. IV. — rouges sur papier positif. 621. I. — positives sur tissus de soie. 251. IV. — simultanées stéréoscopiques. 623. I. — solarisées. 624. I. — sur papier négatif au fluor. 625. I. — uraniques par le bichlorure de mercure. 626. I. — vertes sur papier positif. 627. I. — violettes sur papier positif. 628. I. — voilées. 629. I.
Eprouvettes graduées. 630. I.
Equerres mobiles. 631. I.
Equivalents chimiques. 632. I.
Erorateur. 12. IV.
Escamoter (Châssis à). 633. I.
Espace de netteté sur la glace dépolie. 645 *bis*. I.
Esprit de bois. 646. I. — dans l'alcool (Moyen de reconnaître l'). 71. IV. — de sel. 647. I.
Esquisse photographique. 648. I.
Essai de l'éther sulfurique par le brôme. 88. IV. — d'enlèvement du miroitage des plaques. 634. I. — des résidus par la pesée. 635. I. — du bain d'argent par voie humide. 636. I. — du collodion négatif pour opérer à sec. 89. IV. — du nitrate d'argent fondu. 637. I. — du plaqué d'argent. 638. I. — facile des verres colorés pour laboratoire obscur. 51. IV.
Essences. 639. I. — d'aspic. 640. I. — de citron. 641. I. — de lavande. 642. I. — de romarin. 110. IV. — de roses. 643. I. — de térébenthine. 644 I. — de zestes de citron. 645. I.
Etain. 649. I.
Etat de l'atmosphère. 650. I. — d'un corps. 651. I. — naissant. 652. I.
Ether. (*Opt.*) 653. I. — acétique. 132. III. — alcoolisé. 654. I. — azoteux. 203. III. — brômé pesant. 160. III. — brômhydrique. 161. III. — céroléiné. 655. I. — chloré pesant. 162. III. — formique. 163. III. — iodhydrique. 164. III. — méthylique. 656. I. — nitrique. 133. III. — sulfurique. 657. I.

Etoffe. 136 226

Ethylamine. 658. I.
Etiquettes. 659. I.
Etude artistique du beau. 348. III. — des différents virages pour coloration en noir des épreuves positives sur papier. 32. IV. — du coton-poudre (étude chimique). 144. IV. — des effets photographiques des vibrations lumineuses. 101. III. — des sélénio-cyanures comme agents fixateurs. 349. III. — du collodion sensibilisé. 660. I — 204-232. III. — sur l'albuminate d'argent. 65. III.
Evaporation. 661. I.
Exaltation de la sensibilité du bitume. 662. I.
Excès de sensibilité dans la couche de collodion. 663. I.
Exfoliation de la couche de collodion. 664. I.
Exposition à la chambre noire. 665. I. — au mercure. 666. I.
Extension du collodion sur la glace. 667 I.
Extrait de saturne. 668. I.

Expression 32c Evier 65c

Falsification de la cire par l'acide stéarique. 669. I. — de l'alcool. 72. IV.
Fendillement du collodion. 670. I.
Fer. 671. I.
Fermeture avec la paraffine, des flacons à l'émeri. 73. IV.
Ferro-cyanure de fer. 22. III. — de potassium. 672. I.
Ferro-sesqui-cyanure de potassium. 673. I.
Fibrine. 330. III.
Fiel. 23. III.
Filtrage du collodion. 674. I. — pneumatique du collodion, de l'albumine de la gélatine. 675. I.
Filtre de papier. 676. I. — en papier ayant servi aux solutions argentifères. 677. I. — tordu. 678. I.
Fixage acide des épreuves positives. 679. I. — au sulfo-cyanure d'ammonium des épreuves positives sur papier. 233. III. — de l'épreuve positive calotype sur papier. 680. I. de l'image. 681. I. — des épreuves négatives trop faibles sur collodion. 682. I. — des épreuves positives sur papier à l'ammoniaque. 683. I. — des épreuves positives au sel d'or. 684. I. — 24-102-284. III. — des épreuves positives et négatives au sulfo-cyanhydrate d'ammoniaque. 165. III. — du papier positif albuminé au chlorure d'or. 685. I. — et virage des épreuves positives sur papier sans chlorure d'or 13. IV. — galvanique. 686. I. — sans miroitage à l'hydrochlorate d'ammoniaque. 687. I.
Fixation des couleurs sur la plaque daguerrienne. 67. III.
Flacons à déposer le collodion. 688. I.—batteur pour l'albumine. 220. IV.—laveurs. 689. I.
Flammes colorées. 690. I.
Flint-glass. 691. I.
Flottage sur le bain vireur des épreuves positives sur papier albuminé. 145. IV.
Flou sur les négatifs. 133. IV.
Fluor. 692. I.
Fluorescence. 692 *bis*. I
Fluorure d'argent. 693. I. — de potassium. 694 I.
Flux noir. 111. IV.
Focimètre. 695. I.
358c Fonds dégradés. 696. I. — et accessoires pour portraits. 331. III. — rapportés des portraits. 697. I. — sur les portraits retouchés à l'aquarelle. 252. IV.
Fontaines filtrantes. 698. I.
Fonte des cendres argentifères des papiers photographiques. 134. III.
Formation de l'image photographique. 699. I. — des images dans les miroirs courbes. 700. I. — théorique des blancs dans les épreuves positives directes. 701. I.
Formiate d'alumine. 249 *bis*. III. — d'argent. 702. I. — de soude. 74. IV. — d'oxyde d'éthyle. 166. III. — de potassium. 167. III. — de sodium. 168. III.
Formique (Acide). 703. I. — 75. IV.
Formules chimiques. 704. I. — pour déterminer le temps de pose avec un appareil photographique donné. 134. IV.
Formyle. 169. III.
Fourneaux. 705. I.
Foyer chimique. 706. I. — conjugué. 707. I. — des miroirs courbes. 708. I. — équivalent des objectifs. 191. IV. — imaginaire. 709. I. — principal. 710. I. — virtuel. 711. I.
Franges colorées. 712. I.
Fulmicoton (Découverte historique) 713-714. I. — (Etude générale). 715. I. — photographique. 716. I. — soluble dans l'alcool absolu. 25. III.
Fulminate d'argent. 253. IV.
Fumigations. 717. I.
Fusion du nitrate d'argent. 718. I.

Gaïac. 719. I.
Galerie vitrée. 720. I. — 285-289-350. III. — aménagement de la lumière. 173. IV.
Gallique (Acide). 721. I.
Gallo-citrate de fer. 26. III. — nitrate. 722. I.
Gélatine. 723. I. — iodurée sur collodion simple négatif. 724. I. — négative sur glaces. 725. I. — tannée. 726. I.
Glaçage à la gélatine des épreuves positives sur papier. 76. IV.
Glaces à redresser les images. 727. I. — dépolies. 728. I — doubles pour conserver le collodion sensible. 729. I. — parallèles. 730. I. — propres. 731. I.
Glucose. 732. I.
Glu marine. 733. I. — translucide. 734. I.
Glycérine. 735. I. — 68. III.
Glycyrrhizine. 736. I.
Gomme arabique. 737. I. — de Siam. 135. III. — laque. 738. I. — laque décolorée. 27. III. — insolubles, ou résines, sur les papiers positifs. 136-137-286 III. — uranée. 739. I.
Graduation des verres et éprouvettes. 740. I.
Grain de roulette. 741. I. — par hachures croisées. 742. I.
Graine de lin. 743. I.
Grandeur et proportion des marges. 744. I.
Gravure avec dorure galvanoplastique de la plaque daguerrienne. 745. I. — des images daguerriennes. 746-747. I. — diaphane. 748. I. — électrique des images daguerriennes. 749. I. — électrique sur cuivre. 34. IV. — électro-chimique. 749 *bis*. I. — en creux sur cuivre. 750. I. — en creux sur cuivre, acier, etc. 221. IV. — en relief sur cuivre. 751. I. — galvanoplastique en relief de l'image daguerrienne. 752. I. — 250. III. — héliographique. 752 *bis*-753-754-755-756-757-759. I. — hélioplastique en creux. 758. I. — photoglyphique. 760 I. — photolithographique. 332. III.
Grénétine. 761. I.
Grenu des épreuves négatives sur papier. 762. I.
Grossissements. 33-763. I — 272. III — 101-102-162-183-208. IV.
Groupes. 764. I.
Gutta-percha. 765. I.

Habillement du modèle. 766. I.
Harmonisation de l'action des différents rayons colorés. 767. I.
Héliochrômie. 768-769. I. — 14. IV. — ses difficultés. 34. IV.
Héliographie. 770. I.
Hélioplastie. 771. I.
Héliostat. 772. I. — 205. III.
Heures du jour. 773. I.
Historique de la photographie. 774. I.
Horizon. 775. I.
Horoptère. 776. I.
Huile de lin. 251. III. — de naphte. 777. I. — volatile de térébenthine. 778. I.
Hydrates. 779. I.
Hydriodate d'ammoniaque. 780. I. — de potasse. 781. I.
Hydriodique (Acide). 206. III.
Hydrochlorate d'ammoniaque. 782. I. — de soude. 783. I.
Hydrochlorique (Acide). 784. I.
Hydrochloro-azotique (Acide). 785. I.
Hydrofluosilicique (Acide). 28. III.
Hydrogène. 786. I. — sulfuré. 787. I.
Hydromel. 788. I.
Hydrosulfate d'ammoniaque. 789. I.
Hydrure de gaïacyle. 790. I.
Hypermanganate de potasse. 69. III.
Hypermanganique (Acide). 70. III.
Hyperchlorique (Acide). 207. III.
Hyperiodique (Acide). 208. III.
Hypoazotite de plomb. 790 *bis*. I.
Hypochlorite de chaux. 146. IV. — de potasse. 791. I. — de soude. 15. IV.

Hypochloro-azotique (Acide). 792. I.
Hypochlorure d'argent. 792 *bis*. I.
Hyposulfite d'argent. 793. I. — double de soude et d'argent. 794. I. — de soude. 795. I.

Ichthyocolle. 796. II.
Iconomètre. 797. II. — perfectionné. 112. IV.
Images brûlées. 798. II. — daguerriennes, sans iode ni mercure, par contact. 799. II. — daguerrienne sur plaque chlorée. 800. II. — dans les miroirs courbes (Formation des). 801. II. — heurtées sur collodion négatif. 801 *bis*. II. — monochrôme. 802. II. — négative (Formation de l'). 803. II. — négatives heurtées. 804. II. — négative révélée par le mercure. 805. II — négative sur biscuit de porcelaine. 806. II. — négative sur papier au sirop d'iodure de fer. 807. II — photochrômatique. 807 *bis*. II. — photographiques sur acier poli. 808. II. — photographique sur papier argenté. 809. II. — photographiques vitrifiées. 71. III. — positives (Détails à faire venir). 810. II. — positives et négatives sur verre au soufre iodé. 811. II. — positives sur papier par l'encre d'imprimerie, etc. 811 *bis*. II. — stéréoscopiques simultanées sur une même plaque dans une chambre noire. 812. II.
Imprégnation du papier négatif par le vide. 813. II.
Impression lithographique des images héliographiques. 814. II. — lithographique avec les pierres gravées par le procédé héliographique. 815. II. — lumineuse sur papier positif albuminé. 816. II. — 252-253. III. — photochrômatique sur tissus. 817. II. — positive à l'encre d'imprimerie. 817 *bis*. II.
Indice de réfraction. 818. II.
Indigo (Couleur). 819. II.
Influence de la chaleur sur le nettoyage des glaces et des verres. 820. II. — de la lumière sur la décomposition des corps. 821. II. — de la lumière sur le nitrate d'urane en présence de l'amidon. 822. II. — de la lumière sur les réductions métalliques. 823. II. — de l'encollage sur le ton des épreuves positives. 824. II. — des corps colorés que traverse la lumière, sur son activité photographique. 825. II.
Instrument pour voir les photographies transparentes microscopiques. 333. III.
Intensité de la lumière. 826. II.
Intervention de l'art dans la photographie. 52. IV.
Iodage. 827. II.
Iode. 828. II. — dans le bain d'argent pour négatifs sur collodion. 103. III. — ajouté au collodion photographique. 209. III.
Iodeux (Acide). 210. III.
Iodique (Acide). 211. III.
Iodhydrate d'ammoniaque. 828 *bis*. II.
Iodo-brômure de magnésium. 829. II.
Iodoforme. 170. III.
Iodo-nitrate d'argent. 830. II.
Ioduration du bain d'argent. 831. II. — du collodion. 832-833. II. — du papier négatif ciré. 834. II. — éthéro-alcoolique du papier négatif. 835. II.
Iodure d'ammonium. 836. II. — d'argent. 837. II. — 287. III. — d'argent dans le bain négatif pour collodion. 838. II. — d'argent liquide. 839. II. — d'argent. (Manière de le préparer pour le bain d'argent.) 222. IV. — d'arsenic. 839 *bis*. II. — de baryum. 840. II. — de cadmium. 841. II. — de calcium. 841 *bis*. II. — de cyanogène. 842. II. — d'éthylamine. 843. II. — de fer (proto). 844. II. — de formyle. 171. III. — de lithium. 845. II. — de magnésium. 846. II. — de mercure décolorant le collodion. 847. II. — de plomb. 847 *bis*. II. — de potassium. 848. II. — de potassium contenant du carbonate de potasse. 849. II. — de sodium. 29. III. — de soufre. 850. II. — de tétrethylammonium. 851. II. — de zinc. 852. II. — employés en photographie. 853. II. — rares en photographie. 72. III.
Isotartrique (Acide). 853 *bis*. II.
Ivoire. 854. II. — factice. 855. II. — (photographie coloriée sur). 192. IV.

Jaune (Couleur). 856. II. — de chrôme. 857. II. — (Verres). 858. II.
Jour (heures du). 859. II.

Kaléïdoscope appliqué à la photographie industrielle. 254. IV.
Kaolin. 860. II.
Keepseakes. 861. II.

Laboratoire. 862. II.— ployant et portatif pour collodion humide en campagne. 862 *bis*. II. — 254 III. — portatif. 147-179. IV. 209 340 360
Lactate d'argent. 862 *ter*. II.
Lactique (Acide). 863. II.
Lames minces. 864. II.
Laminoir. 864 *bis*. II.
Lampe à gaz, dite de Bunsen. 334. III.—électrique de Davys. 865. II.—électrique de Way. 866. II.—modérateur. 866 *bis*. II.—photogénique. 867. II.—veilleuse et à alcool. 868. II.
110 337 Lanterne magique photographique pour l'instruction. 77. IV.
Laque (Résine). 869. II.
Largeur (Aberration en). 870. II.
Lavage accélérateur du procédé négatif, albumine iodurée sur collodion ioduré. 871. II. — à l'éponge des épreuves positives. 872. II. — au robinet des épreuves positives sur papier. 78. IV. — automatique des épreuves positives sur papier. 79. IV. — de l'éther. 873. II. — des épreuves positives albuminées. 874. II. — des glaces. 874 *bis*. II. — incomplet de la couche de collodion. 875. II. — 255. III. — par substitution des sels, des épreuves positives sur papier. 148. IV.
13. V. 260
142 292
183 306 Lentilles. 876. II. — entières parallèles stéréoscopiques. 877. II.
Leucine. 73. III.
Lévigation. 877 *bis*. II.
Levure de bière. 878. II.
Ligne d'horizon. 879. II.
Limaille de fer. 880. II.
Lin. 881. II. — fulminant. 882. II.
Liquide anglais. 883. II. — modificateurs de la puissance actinique de la lumière. 884. II.
Liqueur fumante de Libavius. 885. II.— accélératrices pour collodion. 886. II.—sensibilisatrices pour collodion. 887. II.
Liste des objets nécessaires à une excursion photographique. 888. II.
Litharge. 889. II.
Lithium. 890. II.
Lithographie hélioplastique. 891. II. — (Observations sur les conditions de beauté des épreuves à obtenir.) 255. IV. — par l'iode. 896. II. — photographique. 892. II. — lithophotographie. 893-894-895. II. — 250-332-335. III. — 35. IV.
Longueur (Aberration en). 897. II. — focale absolue. 897 *bis*. II.
Loupe. 898. II.
Lucimètre. 899. II.
296 277 289 306 11 39 Lumière artificielle. 899 *bis*-900. II. — blanche indécomposable. 901. II. — (définition, théorie). 902. II. — électrique. 903. II. — 172. III. — invisible. 904. II. — par la combustion du mercure. 866. II. — produite par la combustion du magnésium. 533. I. — 905. II — 30. IV.
Lustrage des épreuves photographiques au moyen du collodion. 113. IV.
Lycopode. 906. II.

Lever du plans 126

Machines à albuminer. 907. II. — à collodionner. 908. II.
Magnesium. 909. II. — emploi pour l'éclairage. 256. IV.
Malachite (carbonate de cuivre vert). 16. IV.
Malt. 909 *bis*. II.
Manche à glace. 910-911-912. II — 263. IV. — et pointe à couper. 913. II.
Manganèse. 914. II.
Magnésie calcinée. 74. III.
Manière d'albuminer les glaces. 915. II — 210. IV. — de laver les épreuves positives sur papier albuminé. 916. II.

Manque d'image sur la couche de collodion. 917. II.
Marge des épreuves positives. 918. II.
Mastic. 919. II.
Matras. 920. II.
Mégagraphe photographique. 921. II — 104-288. III — 101-102-162-183-208. IV.
Mélanges. 351. III. — alcoolique réfrigérent. 922. II. — frigorifiques. 923. III.
Mélasse. 924. II.
Mercure. 925. II.
Mesures anciennes françaises. 926. II. — anglaises. 927. II — 257. III. — avec les pièces de monnaie. 927 *bis*. II.
Métagélatine. 928. II.
Métaldéhyde. 212. III.
Métallisation de la gélatine. 929. II.
Méthylique (Alcool). 930. II. — (Ether). 931. II.
Mica. 932. II.
Micrographie photographique. 933. II — 105. III. — 114. IV. 40 194 239 259
Micromètre. 933 *bis*. II.
Microscope. 934. II. — en photographie. 193. IV. — solaire. 934 *bis*. II.
Miel. 935. II. — dans l'albumine. 936. II.
Minium. 936 *bis*. II.
Miroirs courbes. 937. II. — cylindriques. 938. II. — elliptiques. 939. II. — mobile pour les grandissements par la lumière solaire. 30. III. — paraboliques. 940. II. — plans. 941. II. — sphériques. 942. II.
Miroitage des plaques. 943. II.
Mise au bain d'argent négatif. 944. II. — au bain du papier négatif ciré. 945. II. — au bain d'argent du papier positif. 946. II. — au point. 947. II. — au point stéréoscopique. 948. II. 130 158
Modifications spontanées dans le vernis héliographique au bitume. 949. II. — spontanée des bains de virage, et leur influence sur les conditions pratiques de l'opération. 149. IV. — spontanées du bain d'argent pour collodion négatif. 950. II.
Moirures à jour. 951. II.
Monnaies-poids. 952. II.
Monoculaire. 953. II.
Montage des épreuves positives. 954. II. — des épreuves positives transparentes sur verre, pour stéréoscope et lanterne magique. 194. IV.
Monuments à reproduire. 955. II.
Mordant. 956. II.
Morphine. 138. III.
Morsure de la pierre lithographique. 957. II. — de la plaque héliographique. 958. II.
Mortier. 959. II.
Moulage au plâtre. 960. II. — galvanoplastique de l'image daguerrienne. 961. II.
Mouvement dans le portrait. 962. II. 66
Moyen de voir tous les détails d'un négatif par la lumière réfléchie. 258. III. — d'approprier un hangar quelconque aux usages photographiques. 53. IV.
Muriatique (Acide). 963. II.
Myricine. 964. II.

N

Naphte (Huile de). 965. II.
Nature de la couche négative sensible. 966. II. — des épreuves négatives sur collodion. 967. II
Nécessaire pour polissage des plaques. 967 *bis*. II.
Négatifs doublés de talc. 968. II. — sur collodion (Développements divers). 31. III. — sur collodion doublés de gutta-percha. 968 *bis*. II.— sur papier ciré à renforcer. 969. II — sur papier, parties à faire venir. 970. II. — sur papier renforcés. 971. II. — sur papier, trop venues à affaiblir. 972. II. — sur verre albuminé. 973. II. — trop faibles sur collodion. (Fixage des). 974. II. — voilés (Collodion). 975. II. 188 234
Netteté des épreuves. 976. II. — du champ des objectifs. 976 *bis*. II. 303
Nettoyage des glaces. 977. II. — 75-352. III. — des glaces et des verres pendant les chaleurs. 978. II. — des glaces et des verres, récapitulation de différentes méthodes, 90, IV. — et ravivement des vieilles épreuves. 979. II. 289 101-311 108
Neutralisation des collodions vieillis. 223. IV. — du bain d'argent acide (négatif). 980. II. 258
Nickel. 981. II.
Niepce. 982. II.
Nitrate d'alumine. 259. III. — d'ammoniaque. 80. IV. — d'argent. 983. II. — d'argent de monnaie. 984. II. — des résidus. 985. II. — fondu (Emploi du). 986. II. — de baryte. 987. II. — de bismuth 988. II. — de cadmium. 989. II. — de cobalt. 990. II. — de cuivre. 991. II. — de chaux. 32. III. — de magnésium. 992. II. — de mercure, 150. IV. — de nickel. 993. II. — de plomb. 994. II. — de potasse. 995. II. — de protoxyde de fer. 996. II. — de protoxyde de manganèse. 997. II. — de soude. 260. III. — d'urane. 998. II. — de zinc. 999. II. — employés en photographie. 1000. II. 42

Nitre. 1001. II.
Nitrique (Acide). 1002. II.
Nitrite d'argent. 257. IV.
Nitrogène. 17. IV.
Nitroglucose. 234. III.
Niveau à bulle d'air. 1003. II.
Noir (Couleur). 1004. II. — animal. 1005. II. — de fumée. 1006. II. — d'ivoire. 1007. II.
Noix de galle. 173. III.
Nomenclature chimique. 1008. II.
Notations chimiques. 1009. II.
Nouvelle méthode pour déterminer l'ouverture angulaire d'un objectif. 91. IV.
Nuages négatifs. (Production et usages.) 115. IV. — obtenus avec les paysages, 174-353. III. — pour les vues. 1010. II. 186

309c 189c Objectifs. 1011. II. — double ou combiné. 1012. II — 106. III. — globulaires. 261-354. III. — orthoscopique. 1013. II. — panoramique. 139. III. — simple. 1014. II.
Obtention rapide des négatifs sur collodion. 33. III. — des nuages dans les paysages. 175. III.
Obturateur. 1015. II. — à bascule. 1016. II. — à volet. 1017. II. — instantané binoculaire. 1018. II. — instantané monoculaire. 1019. II.
Ocre jaune. 355. III.
Œil. 1020. II.
Œufs. 1021. II.
Oléate d'argent. 116. IV
Ombres et reflets. 1022. II.
Ondes lumineuses. 1023. II.
Ondulations. 1024. II.
Opacité, transparence et couleur de la matière. 36. IV.
Or. 1025. II.
Orangé (Couleur). 1026. II.
Orthoscopique. 1027. II.
Ouverture angulaire d'un objectif. 92. IV. — et foyer équivalent des objectifs. 195. IV.
Oxalate d'ammoniaque. 34 III. — 18. IV. — de fer. 1027 *bis*. II. — double de fer et d'ammoniaque. 19. IV.
Oxalique (Acide). 1028. II.
Oxydation de l'argent sous l'influence du cyanure et de l'iodure de potassium. 135. IV.
Oxyde. 1029. II. — ammonio-aurique. 1030. II. — d'argent 1030 *bis*. II. — 224. IV. — de chrôme. 20. IV. — de cuprammonium. 1031. II. — de plomb. 1031 *bis*. II. — de fer. 225. IV. — d'urane. 1032. II.
Oxy-éthylate d'argent. 258. IV.
Oxygène. 1033. II.
Oxy-iodures dans le collodion. 1033 *bis*. II.
Oxymel. 1034. II.
Oxyphénique (emploi de l'acide substitué à l'acide pyrogallique). 1035. II.
Ozone. 176. III. 33 V Opalotype 106c 164c

Palette photographique. 1036. II.
Palladium. 1037. II.
256c Papier (fabrication). 1038. II.—à filtre. 1039. II.—argenté. 1040. II.—chromatype. 1041. II. — chromocyanotype. 1042. II.—de curcuma. 1043. II.—de maïs. 35. III.—de riz (fabricat.). 1044. II.—de tournesol. 1045. II.—fulminant pour collodion. 1046. II.—négatif. 1047. II. — négatif albuminé. 1048-1049-1050. II.— négatif albuminé collodionné. 1051. II. — négatif alcoolisé. 1052. II. — négatif à l'albumine de betterave à sucre. 1053. II. — négatif à la céroléine. 1054. II. — négatif à la paraffine. 1055. II. — négatif à l'hydriodate et à l'acéto-azotate d'argent. 1056. II. — négatif à l'iodure d'argent pour grandissement. 76. III. — négatif au benjoin. 196. IV. — négatif au collodion. 140. III — négatif au ferro-cyanate de potasse. 1057. II. — négatif au formiate d'argent. 1058. II. — négatif au phosphate d'argent. 1059. II. — négatif au sérum. 1060. II. — négatif au sérum et à la gélatine. 1061. II. — négatif calotype. 1062. II. — négatif céroléiné. 1063. II. — négatif ciré. 1064-1065-1066. II. — négatif ciré albuminé. 1067. II. — négatif ciré à l'alcool albuminé. 1068. II. — négatif ciré au baume du Canada. 1069. II. — négatif ciré au sérum. 1070. II. — négatif chromaté. 1072. II — négatif collodionné à la gutta-percha, 1072 *bis*, II. — négatif collodionné gélatiné. 1073. II. —
235-6-7c

négatif collodionné sec 1074. II. — négatif énergiatype. 1075. II. — négatif et positif collodionné. 1076. II. — négatif gélatiné. 1077. II. — négatif humide. 1071-1078-1079-1080-1081-1082-1083-1084. II. — négatif humide au cyano-iodure de potassium. 1085. II. — négatif ioduré double. 1086. II. — négatif préparé à l'iodure de fer. 1087. II. — négatif rapide pour portraits. 1088. II. — négatif térébenthino-ciré. 1089. II. — négatif végétal. 1090. II. — non encollé négatif humide. 1091. II. — parchemin. 1092. II. — photographique. 1093. II — photographique à la gutta-percha. 1094. II — 262. III. — photographique à l'oxyde de manganèse. 1095. II. — porcelaine. 1096. II. — positif. 1097-1098-1099-1100-1101-1102-1103-1104-1105. II. — positif albuminé. 1106. II. — 77. III. — positif albuminé contenant du nitrate de soude, 151, IV. — positif à l'ammonio citrate bichromaté. 1107. II. — positif à l'ammonio-nitrate d'argent. 1108. II. — positif à l'arrow-root. 1109. II. — positif à l'azotate d'urane. 1110. II. — positif au bichromate de potasse. 1111. II. — positif au bichromate de potasse et au sel de fer. 1112. II. — positif au carbonate de soude. 1113. II. — positif au chlorure de baryum. 1113 *bis*. II. — positif au perchlorure de fer et azotate d'urane. 1114. II. — positif au pinceau. 1114 *bis*. II. — positif au protosulfate de fer. 1115. II. — positif au sérum. 1116. II. — positif au tapioca. 1117. II. — positif développé à l'acide gallique. 1118. II. — positif (détails à faire venir). 1119. II. — positif humide pour l'usage du mégascope. 213. III. — positif sans nitrate d'argent. 1120. II. — positif Talbot perfectionné. 1121. II. — préparé pour le transport des épreuves positives, 152, IV. — spécial pour grandissements. 78. III. — salé et arrow-root. 79. III. — salé sensibilisé au nitrate d'argent ammoniacal. 141. III.
Paraffine. 1122. II. — quelques-uns de ses usages physiques. 54. IV.
Paraldéhyde. 338. III.
Parties à faire venir des épreuves positives sur papier. 1123. II.
Pâte de jujube. 153. IV.
Peau pour polissoirs. 1124. II.
Pentasulfure de potassium. 1125. II.
Percer un bouchon. 1126. II.
Perchlorure d'étain. 1127. II. — de fer. 1128. II.
Periodure de formyle. 177. III.
Permanganate de potasse. 80. III.
Peroxalate de fer. 81. III. — 21. IV. — et d'ammoniaque. 154. IV.
Peroxyde. 1129. II. — de fer. 1130. II. — de manganèse. 1131. II.
Perspective. 1132. II.
Persulfate de fer. 1133. II.
Pesage des bains d'hyposulfite de soude. 1134. II.
Pesanteur. 1135. II.
Pèse-sels. 1136. II. — et de leurs indications (des), 155. IV.
Petites glaces collodionnées (Accidents). 1137. II.
Petit-lait. 1138. II.
Pétrole. 1139. II.
Pharmaceutique (Collodion). 1140. II.
Phénique (Acide). 1140 *bis*. II.
Phosphate d'argent. 1141. II. — de chaux. 1142. II. — de soude. 1143. II.
Phosphore. 1144. II. — allumé, comme lumière actinique, pour faire les épreuves positives transparentes pour stéréoscope et lanterne magique. 197. IV.
Phosphorescence. 1145. II.
Phosphorique (Acide). 1146. II.
Photogénie. 55. IV.
Photographie (Histoire). 1147. II. — astronomique. 1148. II — 263. III. — au XVIIe siècle. 1149. II. — coloriée sur ivoire. 282. IV. — émaillée. 259. IV. — en relief. 36. III. — glacée à la gélatine. (Epreuves positives sur papier). 260. IV. — sans argent. 82. III. — sur papier de riz. 1150. II. — sur toile. 290. III.
Photographique (Gravure). 1151. II.
Photolithographie. 1152. II. — 264-339. III. — 119-226. IV. — (Méthodes diverses d'obtenir une image sur pierre.) 118. IV.
Photomètre. 1153. II. — 227. IV. — solaire. 1154. II.
Photosculpture. 1155. II.
Photozincographie. 1156. II.
Pied à tiges rentrantes (sa construction, son usage). 1157. II. — d'atelier. 1158. II. — de campagne. 1159. II. — stéréoscopique. 1160. II.
Pile de Bunsen 1161. II. — électrique. 1162. II. — Jacobini. 81. IV.
Pinceau. 1163. II. — à bain d'argent. 1164. II. — (albuminage au). 1165. II. — op ique. 1166. II. — en coton. 214. III.
Pinces à courber les plaques. 1167. II. — à glaces. 1168. II. — en bois pour suspendre le papier. 1169. II.
Pipette. 1170. II.
Piquetage blanc (collodion). 1171. II — 235. III. — 120. IV. — noir (collodion). 1172. II.
Pistolet porte-plaque. 1173. II.
Planchette à collodionner. 1174. II. — à polir. 1175. II. — châssis à développement. 1176. II. — stéréoscopique. 1177. II. — stéréoscopique à cadran. 1178. II.
Plaqué d'argent. 1179. II.
Platine. 1180. II.

Paysage 104

Plâtre (sulfate de chaux). 1181. II.
Plomb. 1182. II
Poids des liquides usités en photographie servant à mesurer leur volume. 1183. II. — médicinaux étrangers. 1184. II. — monnaies. 1185. II.— spécifiques. 1186. II.
Point de distance. 1187. II. — de fuite principal. 1188. II. — de vue. 1189. II.
Pointe à couper. 1190. II.
Poivré. 1191. II.
Polarisation. 1192. II.
Polissage des plaques. 1193. II. — des plaques au velours. 1194. II. — des plaques d'acier et de zinc. 1195. II.
Polissoirs. 1196. II.
Polyconographe (appareil photographique de voyages). 83. III.
Pompe à air. 1197. II.
Ponce impalpable. 1198. II.
Porphyrisation. 1199. II.
Portefeuille pour papier négatif ciré. 1200. II.
Porte-glaces. 1201. II. 46e
Portraits à la lumière électrique. 178. III. — en plein air. 291. III.
Pose. 1202. II. 67 V
Positifs à la sépia. 1203. II. — à l'encre d'imprimerie sur feuille de gélatine. 82. IV. — à l'encre d'imprimerie. 1204. II. — au charbon. 1204 *bis*. II. — directs sur collodion. 1204 *ter*. II. — directs voilés. 1205. II. — par transparence sur collodion. 1206. II. — sur collodion sur papier, 1206 *bis*. II. — sur émail. 1207. II. — sur papier. 1207 *bis*. II. — sur papier par le procédé négatif. 1208. II. — sur verre transformés en négatifs vigoureux. 199. IV.
Position des diaphragmes dans les objectifs doubles. 107. III.
Potasse caustique. 1209. II.
Potassium. 1210. II. — et ses composés. 1211. II.
Pot en gutta-percha. 1212. II.
Potée d'émeri. 1213. II. — d'étain. 1214. II.
Poudre à polir. 1215. II. — de développement pour les voyages. 340. III. — photogénique. 1215 *bis*. II.
Pouvoir réfringent. 1216. II.
Précipitation. 1217. II.
Préparation des peaux pour polissoirs. 1218. II. — du nitrate d'argent pur avec des alliages de cuivre et d'argent. 108. III. — du nitrate d'argent des vieux bains. 179. III.
Presse à satiner. 1219. II.
Prisme. 1220. II. — lentilles. 1221. II.
Problèmes journaliers, etc. 1221 *bis*. II.
Procédés à couches superposées (négatifs sur verre). 1222. II. — pour couper le verre cylindrique. 341. III.
Propriété photographique des sels d'argent. 142. III.
Protochlorure d'étain. 1223. II. — de mercure. 1224. II. — de palladium. 1225. II.
Proto-iodure de cuivre. 1226. II. — de fer. 1227. II. — de mercure. 1228. II.
Proto-nitrate de fer. 1229. II.
Protosulfate de fer. 1230. II. — d'urane. 215. III.
Protoxyde. 1231. II. — d'argent. 1232. II. — de cuivre. 1233. II. — d'étain. 1234. II. — de plomb. 1235. II.
Prussiate rouge de potasse. 1236. II.
Pseudoscope. 1237. II.
Purification de l'eau. 109. III. — du papier. 1238. II.
Pyrogallique (Acide). 1239. II. — (Acide) (Préparation). 1240. II.
Pyrotartrate d'argent. 1240 *bis*. II.
Pyrotartrique (Acide). 1240 *ter*. II.
Pyroxyle de papier. 1241. II
Pyroxyline soluble dans l'alcool absolu. 38. III.
Pyruvate d'argent. 1241 *bis*. II.
Pyruvique (Acide). 1241 *ter*. II.

Quantité d'or déposée par le virage sur une feuille de papier positif. 156. IV.
Quartz. 1242. II.

Raies de Frauenhoffer. 1243. II.
Rapidité donnée au procédé Taupenot. 39. III.

Rayons actiniques du spectre. 1244 II. — calorifiques du spectre. 1245. II. — chimiques du spectre. 1246. II. — continuateurs. 1247. II. — fluorescents. 216. III. — indécomposables. 1248. II. — lumineux. 1249. II. — obscurs du spectre. 1250. II. — phosphorogéniques. 1251. II.
Réactifs colorés. 1252. II.— de Millon, pour décéler la présence de l'albumine. 356. III.
Reconnaitre la présence de l'iode dans une solution. 1253. II.
Recourboir. 1254. II.
Recristallisé (Nitrate d'argent). 228. IV.
Rectification. 1255. II.
Redressement de l'image. 1256. II.
Réduction. 1257. II. — du chlorure d'argent. 1258. II. — moirées (collodion). 1259. II.— par voie sèche du chlorure d'argent des résidus. 1260. II. — spontanée sur les couches sensibles. 1261. II. — par le charbon du chlorure d'argent du bain d'argent. 42. III.
Réflecteur horizontal. 1262. II. — pour iodage. 1263. II.
Réflexion de la lumière. 1264 II.
Réfraction de la lumière. 1265. II.
Réfrangibilité. 1266. II.
Réfringent. 1267. II.
Réfrigérants (Mélanges). 1268. II.
Règles mobiles. 1269. II.
Régulateur électrique. 1270. II.
Reliefs des négatifs sur verre. 229. IV. — hélioplastiques émaillés. 261. IV.
Renforcement des épreuves négatives sur papier ciré. 1271. II. — des négatifs sur collodion. 1272. II. — 40-41-180-236. III. — des négatifs sur collodion par l'acétate de plomb. 1273. II. — des négatifs sur collodion par le bichlorure de platine. 200. IV. — des négatifs sur papier ciré. 1274. II. — des négatifs sur verre trop faibles. 1275 II.
Réparation du vernis craquelé sur les négatifs. 265-292. III.
Représentation microscopique stéréoscopique. 1276. II.
Reproductions (Appareil à). 1277. II.—de monuments. 1278. II.—des gravures anciennes tachées. 110. III. — des gravures, photographies, etc. 180. IV. — des négatifs. 1279. II. — des objets dans des dimensions données. 1280. II. — des objets microscopiques. 1281. II. — des tableaux. 1282. II. — galvanoplastiques, en relief, de l'image daguerrienne. 1283. II.
Résidus. 1284. II.
Résines. 1285. II. — dans le collodion. 1286. II. — de gaïac. 1287. II. — dures et tendres. 1288. II.
Résistance des résines. 1289. II.
Rétine. 1290. II.
Retouche des négatifs. 1291-1292. II — 237. III. — des portraits. 1293. II. — en couleur, à l'aquarelle ou à l'huile, des épreuves positives sur papier. 181-201. IV. — noire des épreuves positives sur papier. 22-37. IV. — en couleur des épreuves positives sur papier (Des fonds). 230. IV.
Revivification des bains d'or impropres au virage. 157. IV.
Revolver photographique. 1293 *bis*. II.
Rhodanure. 181. III.
Richesse des bains d'argent. 1294. II.
Rideaux. 1295. II.
Rides vermicellées (collodion). 1296. II.
Riz. 1297. II.
Rouge (Couleur). 1298. II. — d'Angleterre. 1299. II.

Sablier-compteur. 1300. II.
Saccharo-sulfate de fer (Développement des négatifs). 262. IV. — de fer et d'ammoniaque. 231. IV.
Safran. 43. III.
Salage du papier positif. 1301. II.
Sandaraque. 1302. II.
Saphir (poudre de). 1303. II.
Saturation. 1304. II.
Séchage des plaques daguerriennes. 1305. II. — du papier positif nitraté. 1305 *bis*. II.
Séchoir à glaces. 1305 *ter*. II. — 293. III.
Sélénio-cyanure d'argent. 357. III. — de potassium. 358. III. — (Etude des). 359. III.
Sélénium. 360. III.
Sels. 1306. II. — d'argent (Etude générale des). 143. III. — d'or. 1307. II. — marin. 1308. II. — neutres. 1309. II.
Semences de coings. 1310. II.
Sensibilisation conservatrice du papier albuminé. 1311. II.—de la glace albuminée. 1312. II. — des glaces collodionnées. 1313. II. — du collodion dans un bain argento-plombique. 1313 *bis*. II. — du papier albuminé. 1314-1315. II.

Sensibilité exaltée du bitume. 1316. II.
Séparation de la couche d'albumine du papier positif. 93. IV.
Sépia. 1317. II.
Sérum du lait. 1318. II.
Sesquibasique (Acétate de plomb). 1319. II.
Sesquichlorure de fer. 1320. II.— d'or. 1321. II.
Sesquioxyde. 1322. II.
Sexbasique (Acétate). 1323. II.
Silicium. 1324. II.
Sirop de sucre. 1325. II. — préservateur après apparition de l'image négative sur collodion. 1326. II. — préservateur pour collodion négatif employé à sec. 1327. II.
Sodium. 1328. II.
Solaire (Microscope). 1328 *bis*. II.
Solarisation. 1329. II.
Solubilité (Table de) de l'hyposulfite de soude. 1330. II. — des résines. 1331. II.— des sels ammoniacaux. 1332. II. — des sels d'argent. 1333. II. — des sels de potasse. 1334. II. — (Table de) du protosulfate de fer. 1335. II.— (Table de) du sel marin. 1336. II.
Solution. 1337. II. — brôme-iodée pour le collodion. 1338. II. — pour brômurer le papier négatif. 1339. II. — réductrice. 1339 *bis*. II.
Soude caustique. 1339 *ter*. II.
Soufflet (Chambre à). 1340. II.
Soufflures de l'albumine. 1341. II.
Soufre. 1341 *bis*. II. — iodé. 1342. II.
Soulèvement de l'albumine sur collodion. 1343. II. — du collodion sur la glace. 1344. II.
Sous-acétate de plomb (Acétate tribasique). 1345. II.
Sous-iodure d'argent. 238. III.
Sous-oxyde. 1346. II.
Spectres des différents métaux. 217. III. — solaire. 1347. II.
Stanhope (Microscope). 1347 *bis*. II.
Stéréomonoscope. 1348. II.
Stéréoscope à réflexion. 1349. II. — à lentilles entières périscopiques. 1350. II. — lenticulaire. 1351. II.— pour grandes images. 44. III.
Stirator. 1352. II.
Strontium. 1353. II.
Subérique (Acide). 1354. II.
Sublimation, 1355. II.
Suboxyde. 1356. II. — d'argent. 1357. II.
Substances accélératrices. 1358. II. — propres à polir le zinc et l'acier. 1359. II.
Succin. 1360. II.
Succinique (Acide). 1361. II.
Sucre. 1362. II. — de lait. 1363. II. — de lait modifié. 1364. II. — de raisin ou glucose. 1365. II.
Sulfate d'ammoniaque. 181 *bis*. III.— d'argent dans le bain d'argent pour collodion négatif. 218. III. — de fer. 1366. II. — de chaux (Plâtre). 1367. II. — de cuivre. 1368. II.— d'oxyde d'argent. 1369. II. — de nickel. 56. IV. — de protoxyde de fer. 1370. II. — de quinine. 1370 *bis*. II. — de soude. 182. III. — double d'ammoniaque et de fer. 183. III.
Sulfhydrate d'ammoniaque. 1371. II.
Sulfhydrique (Acide). 1372. II.
Sulfocyanhydrate d'ammoniaque. 184. III.
Sulfocyanure d'ammonium. 185. III. — 57. IV. — d'argent. 265 *ter*. III.
Sulfuration des épreuves positives. 1373. II.
Sulfure d'alumine. 265 *bis*. III. — d'ammonium. 1374. II. — d'argent. 1375. II. — de carbone. 1376. II. — de fer. 1377. II. — de potassium. 1378. II. — de soude liquide. 1379. II.
Sulfureux (Acide). 45. III.
Sulfurique (Acide). 1380. II. — (Éther). 1381. II.
Superposition des images. 1382. II.
Support à chlorurer. 1383. II. — à collodionner les glaces. 1384. II. — à filtrer. 1385. II. à polir les glaces. 263. IV. — pneumatique. 1386. II. — à sécher les glaces. 1387. II.— à vis calantes. 1387 *bis*. II.
Syphon. 1388. II.

Table des inclinaisons des axes optiques pour l'obtention des images stéréoscopiques. 1389. II.— comparative pour les essais par voie humide. 1390. II. — de réduction d'un poids d'argent en azotate d'argent et réciproquement. 1391. II. — des poids équivalents de chlorure, d'azotate et d'argent pur. 1392. II.
Tableau des caractères distinctifs des métaux de la 1re section. 202. IV.
Tacamaque (Résine). 1393. II.

Taches aux mains. 1394. II. — d'encre enlevées sur épreuve photographique. 264. IV. — jaunes sur les épreuves positives. 1395. II. — noires (Collodion). 1396. II. — sur les plaques sèches (éviter les). 239. III. 169.247.
Talc. 1397. II.
Tannin. 1398. II.
Tannique (Acide). 1399. II.
Tapioca. 1400. II.
Tartrique (Acide). 1401. II.
Teinte verte des lentilles, etc. 266. III. jaune d'épi. 248
Teinture de benjoin. 38. IV. — d'iode. 1402. II. — de tournesol. 1403. II. — photographique des étoffes par les sels de chrôme. 203. IV.
Télestéréoscope. 1404. II.
Température des bains de virage. 1405. II.
Temps d'exposition à la chambre noire. 1406. II. — d'exposition papier positif albuminé. 1407. II. — de pose (négatif). 1408. II — 294. III. — de pose avec un appareil donné (formule pour le calculer). 136. IV. 249
Tente photographique. 1409. II — 361. III. 41.V 282 269
Terrain perspectif. 1410. II.
Terre pourrie. 1411. II.
Térébenthine (Résine). 1412. II. — (Essence). 1413. II.
Tétréthylammonium (Oxyde de). 1414. II.
Théorie de la formation des épreuves positives directes sur collodion. 1415. II. — du virage des épreuves positives sur papier. 95. IV. — de la lumière électrique appliquée à la photographie. 295. III. — de l'émission de la lumière. 1416. II. — des ondulations de la lumière. 1417. II. — du virage des épreuves sur toile ou panneau à peindre. 96. IV. — électrique de la lumière appliquée à la photographie. 295. III.
Thermographie. 1418. II.
Tirage des épreuves positives. 1429. II. — des épreuves positives avec fond dégradé. 186. III.— des épreuves positives et négatives sur papier à la gutta-percha. 1420. II. — des positifs par le phosphate d'argent. 1421. II. — des positifs sur papier par développement. 1422-1423. II—46. III.— des épreuves stéréoscopiques par transparence. 1424. II. — d'une épreuve. 1425. II. 283
Toile. 1426. II. — cirée. 1427. II.
Tôle vernie. 1428. II.
Ton des épreuves positives. 1419. II. — bleu des épreuves positives sur chlorure d'or acide 1430. II. — noirs pour virage des épreuves positives sur papier. 39. IV. — rouge des épreuves positives par l'ammoniaque. 1431. II.
Tortil de paille. 361. III.
Tournesol. 1432. II.
Traces et taches noires sur le collodion. 1433. II.
Traînées claires et obscures sur la couche de collodion. 1434. II.
Traitement des résidus. 1435-1436-1437. II — 47-145-297. III. — 86. IV. — des bains d'argent pour collodion vieilli. 296. III.
Transmission de la lumière. 1438. II.
Transparence (développement sur la glace en). 1439. II. — photographique des différents corps. 220. III.
Transparent dioramique. 1439 *bis*. II.
Transport de la couche de collodion. 1440. II. — des épreuves négatives au collodion sur gélatine. 265. IV. — des épreuves négatives sur gélatine et gutta-percha. 1441. II. — des épreuves positives sur toile ou panneau à peindre. 96. IV. — des épreuves sur collodion par la cire. 1442. II. — des épreuves positives sur toute espèce de corps à décorer. 40. IV. — des épreuves sur collodion, sur papier gélatiné. 1443. II. — des images daguerriennes sur ichthyocolle. 1444 II. — des positives sur collodion, sur toile, cuir, toile cirée, etc., par l'eau. 1445. II. — des positives sur papier albuminé. 1446. II. — du collodion sur papier. 1447. II. — sur bois des positives au charbon. 1448. II. — sur papier des images sur plaque daguerrienne. 1449. II. — sur papier, sans les retourner, des négatifs sur collodion. 1450. II. — sur tissus des épreuves positives sur collodion. 1451. II. — sur toile cirée des épreuves positives sur collodion. 1452. II.
Transvasement du collodion. 1453. II.
Tribasique (acétate de plomb). 1454. II.
Triplet achromatique (objectif). 97. IV.
Tripoli. 1455. II. — calciné. 1456. II.
Trituration. 1457. II.
Tubes à essai. 363. III. — coudés. 1458. II.
Type. 1459. II.

Urane. 1460. II. 147
Uranium. 1461. II. 77 V
Urique (Acide). 84. III.
Utilisation des collodions vieillis. 1462. II.

Vapeurs. 1463. II.
Variations de l'angle optique. 1464. II.
Vase à acide pyrogallique. 1465. II. — à décanter le collodion. 1466. II.
Vérification du titre des plaques. 1466 *bis*. II.
Vernis à l'albumine pour négatifs. 1467. II. — à l'ambre jaune pour négatifs. 1468. II. — à la gélatine pour positifs sur papier. 1469. II. — à la gomme-laque pour négatifs sur verre. 1470. II. — à tableaux. 1471. II. — au chloroforme pour négatifs. 1472. II. — copal. 298. III. — cuir. 1473. II. — dissolvant le collodion (Accident et remède). 221. III. — héliographique au caoutchouc. 1474. II. — héliographique pour contact. 1475. II. — héliographique pour la chambre noire. 1476. II. — noir pour épreuves positives directes sur collodion. 1477. II — 240. III. — pour épreuves positives sur papier. 1478. II. — pour négatifs. 1479. II—241. III. — pour négatif sur glaces. 1481-1482. II—85-299. III. — pour retouche des ciels des négatifs. 1483. II. — *Sœhnée* pour négatifs. 1484. II.
Vernissage des épreuves positives sur papier salé. 146. III.
Verres à vitres (Nettoyage). 1485. II. — continuateurs. 1486. II. — dépolis pour épreuves sur albumine. 1487. II. — et demi-glaces employés en photographie. 158. IV. — gradués. 1488. II. — jaunes pour laboratoire obscur. 1489. II. — verts comme écrans antiphotogéniques. 1490. II.
Vert (Couleur). 1491. II.
Vibrations lumineuses (Etude de leurs effets photographiques). 111. III.
Vieux bains d'argent (Réduction). 1492. II. — bains d'hyposulfite (Réduction de l'argent des). 1493. II. — bains d'or (Réduction), 1494. II. — collodion. 1495. II.
Vignettes (Epreuves positives sur papier). 98. IV.
Vinaigre radical. 1496. II.
Violet (Couleur). 1497. II.
Virage. 1498. II. — à chaud. 1499. II. — acide des épreuves positives. 1500. II. — aux borax et phosphate de soude des épreuves positives sur papier albuminé. 60. IV. — à l'acétate neutre de plomb (Epreuves positives). 1501. II. — alcalin pour tons noirs des épreuves positives sur papier. 58. IV. — à l'hyposulfite vieux des épreuves positives sur papier. 1502. II. — au bichlorure de platine. 1503. II. — au chlorate de potasse des épreuves positives sur papier albuminé. 59. IV. — au chlorure de chaux, des épreuves positives sur papier. (Réflexions sur la manière de s'en servir.) 232. IV. — au chlorure d'or acide des épreuves positives sur papier. 1504. II. — 99. IV. — au chlorure d'or alcalin des épreuves positives sur papier (Etude de). 137. IV. — au chlorure d'or neutre des épreuves positives sur papier (Etude de). 121. IV. — au chlorure d'or, phosphate et acétate de soude, des épreuves sur papier simple ou albuminé. 222. III. — aux chlorures d'or, de chaux et de sodium, des épreuves positives sur papier albuminé. 223. III. — aux chlorures d'or et de calcium, des épreuves positives sur papier albuminé. 147. III. — aux chlorures d'or et de chaux. 1505. II. — 188-242. III. — aux chlorures doubles de platine et de soude. 1506. II. — aux chlorures d'uranium et de potassium. 1507. II. — au chlorure de platine des épreuves positives sur papier albuminé. 148. III. — au nitrate de plomb des épreuves positives sur papier. 1508. II. — au nitrate d'urane des épreuves positives sur papier albuminé. 112. III. — au perchlorure de fer des épreuves positives sur papier. 1509. II. — au pinceau des épreuves positives. 1510. II. — au protoxyde d'or des épreuves positives sur papier (Etude du). 122. IV. — au sel d'or des épreuves positives brômo-iodurées. 1511. II. — au sel d'or neutre des épreuves positives sur papier. 1512. II. — des épreuves positives à l'acétate de soude et chlorure d'or. 1513. II. — des épreuves positives au chlorure d'or et phosphate de soude. 1514 II — des épreuves positives aux chlorures d'or et de sodium. 1515. II. — des épreuves positives sur albumine négative. 1516. II. — des épreuves positives sur papier albuminé, flotté sur le bain. 223 *bis*. III. — des épreuves positives sur le papier, chaux et soude (Etude sur le). 159. IV. — des épreuves positives sur papier. 1517. II. — 86. III. — des épreuves positives sur papier par le chlorure de chaux et l'acétate de soude. 160. IV. — des épreuves positives sur papier, par le nitrate d'argent et le chlorure d'or. 233. IV. — des épreuves positives sur papier, par les sels de chaux. 161. IV. — des épreuves positives sur papier par immersions successives. 203. IV. — des épreuves positives sur papier, par les sels de chaux et de soude. 204. IV. — et fixage simultanés des épreuves positives. 187. III. — au borax et au chlorure de magnésie des épreuves positives sur papier. 206. IV.
Vision. 1518. II. — en relief des objets graphiques. 1519. II.
Vitesse de la lumière. 1520. II.
Vitraux photographiques. 1520 *bis*. II.
Vitriol bleu. 1521. II. — vert. 1522. II.
Vitro-héliographie. 1523. II.
Voiles sur les négatifs. 1524. II. — 113. III. — sur les positifs directs. 1525. II.
Volatilisation. 1526. II.

Volume apparent d'un corps. 1527. II. — réel d'un corps. 1528. II.
Voyage photographique. 1529. II.
Vue distincte. 1530. II. — uniques prises sur plusieurs glaces négatives. 1531. II.

Xyloïdine. 1532. II.
Xylophotographie. 1533. II.

Zeste de citron. 1534. II.
Zinc. 1535. II.
Zincographie. 1536. II.
Zincolithographie des images photographiques. 1537. II.
Zincophotographie. 189. III. — 234-266. IV. — par l'iode. 1538. II.

2268 Articles.

FIN DE LA TABLE SYNTHÉTIQUE DES QUATRE PREMIERS VOLUMES.

DES FIGURES.

Figures.	*Nos.*	*Articles.*
1—2.	1.	Aberration de réfrangibilité.
3—4—5—6.	39.	Albuminage au crochet.
7—8.	75.	Allonges.
9.	104.	Appareil monoculaire.
10—11—12—13.	106.	Appareil pour faire les épreuves microscopiques.
14.	108.	— pour reproductions.
15.	109.	Appui-tête.
16.	110.	Aqua-tinte.
17.	111.	Aréomètre.
18.	114.	Argenture galvanique.
19.	127.	Baguettes de verre coudées.
20—21.	132.	Bain de nitrate d'argent pour collodion négatif.
22—23—24.	142.	Balances.
25—26—27.	143.	Ballons.
28.	146.	Bassine en cuivre pour bain-marie.
29.	172.	Boîte à glaces.
30—31—32.	173.	— à glaces et châssis à escamoter.
33—34—35.	175.	— à iode.
36—37.	176.	— à mercure.
38.	177.	— à plaques.
39.	178.	— à sécher les glaces.
40.	179.	— conservatrice pour papier sensibilisé.
41—42.	180.	— de voyage pour opérer sur collodion humide.
43.	181.	Boîtes jumelles américaines.
44.	196.	Brunissage des plaques.
45.	199.	Cadres intermédiaires.
46—47.	205.	Capsules.
48.	216.	Céroléine.
49.	219.	Chalumeau.
50—51.	220.	Chambre binoculaire.
52—53—54—55—56—57—58—59.	221.	Chambres noires.
60—61.	223.	Chambre noire panoramique.
62.	230.	Châssis à polir les plaques d'acier.
63.	232.	— multiplicateur.
64—65—66.	240.	— positifs.
67—68.	241.	— positifs à barres fixes et à planchette mobile.
69.	242.	— positifs à glace mobile pour papier ciré.
70.	243.	— positifs à trois glaces.
71.	244.	— pour fonds unis des portraits.
72.	246.	— positif stéréoscopique.
73—74.	247.	— stéréoscopique à chariot.
75—76.	258.	Chlorurage de la plaque.
77—78—79.	290.	Chronomètres compteurs.
80—81—82.	403.	Cornues.
83.	422.	Couleurs lumineuses simples.
84.	431.	Creuset.
85.	435.	Crochet à porter les appareils en campagne.
86—87—88—89.	450.	Cuvettes horizontales.
90—91.	451.	— verticales en gutta.
92—93.	451 *bis*.	— verticales en verre et porcelaine.
94.	451 *ter*.	— verticale flacon.
95—96.	462.	Daguerréotype.
97—98.	473.	Décomposition de la lumière.
99.	480.	Densimètre.
100.	515.	Distillation facile de l'eau au moyen, etc.
101.	522.	Dynactinomètre.
102.	534.	Ecran porte-auréole.
103.	556.	Epingles en S.
104.	631.	Equerres mobiles.
105.	667.	Extension du collodion sur la glace.
106.	688.	Flacon à déposer le collodion
107—108—109.	589.	Flacons-laveurs.
110.	695.	Focimètre.
111—112.	705.	Fourneaux.
113.	706.	Foyer chimique.
114—115.	708.	— dans les miroirs courbes
116—117.	730.	Glaces parallèles.
118.	772.	Héliostat.
119.	776.	Horoptère.
120—121—122.	797.	Iconomètre.
123—124—125—126.	801.	Images dans les miroir courbes.
126 *bis*—126 *ter*.	812.	— stéréoscopiques simultanées, etc.
127—128.	862.	Laboratoire pliant et portatif.

Figures.	Nos.	Articles.
129—130.	864.	Lames minces.
131.	866.	Lampe modérateur.
132—133—134—135.	868.	— veilleuse et à alcool.
136.	873.	Lavage de l'éther.
137.	874.	— des épreuves positives albuminées.
138—139—140—141—142—143—144—145—146—147—148—149—150—151—152—153—154—155.	876.	Lentilles.
156—157.	879.	Ligne d'horizon.
158—159.	898.	Loupe.
160—161.	903.	Lumière électrique.
162.	907.	Machine à albuminer.
163—164—165.	908.	— à collodionner.
166.	913.	Manche et pointe à couper.
167—168.	921.	Mégagraphe photographique.
169—170—171—172—173—174.	934	Microscopes.
175.	934 *bis*.	Microscope solaire.
176.	941.	Miroir plan.
177.	942.	— sphériques.
178.	946.	Mise au bain d'argent du papier positif.
179.	959.	Mortier.
180.	967 *bis*.	Nécessaire pour polissage des plaques.
181.	1003.	Niveau à bulle d'air.
182—183—184—185—186—187.	1011.	Objectifs.
188—189.	1018.	Obturateurs instantanés binoculaires.
190.	1019.	— instantanés monoculaires.
191—192—193.	1020.	Œil (l').
194.	1064	Papier négatif ciré.
195.	1157.	Pied à tiges rentrantes.
196.	1158.	— d'atelier.
197.	1159.	— de campagne.
198—199—200—201.	1162.	Pile électrique.
202.	1167.	Pinces à courber les plaques.
203.	1169.	Pinces en bois pour suspendre le papier.
204.	1170.	Pipette.
205.	1173.	Pistolet porte-glace.
206.	1175.	Planchette à polir.
207—208.	1177.	Planchette stéréoscopique.
209.	1192.	Polarisation.
210.	1193.	Polissage des plaques.
211.	1196.	Polissoirs.
212.	1197.	Pompe à air.
213.	1199.	Porphyrisation.
214.	1200.	Portefeuille pour papier négatif ciré.
215.	1201.	Porte-glace.
216.	1212.	Pot en gutta-percha.
217—218.	1219.	Presse à satiner.
219—220.	1220.	Prisme.
221.	1237.	Pseudoscope.
222.	1254.	Recourboir.
223—224.	1264.	Réflexion de la lumière.
225—226.	1265.	Réfraction de la lumière.
227.	1276.	Représentation microscopique stéréoscopique.
228.	1279.	Reproduction des négatifs.
229—230.	1291.	Retouche des négatifs.
231.	1293.	Revolver photographique.
232—233—234.	1295.	Rideaux.
235.	1300.	Sablier-compteur.
236—237.	1313.	Sensibilisation des glaces collodionnées.
238.	1349.	Stéréoscope à réflexion.
239—240.	1350.	— à lentilles entières périscopiques.
241—242—243—244—245—246.	1351.	— lenticulaire prismatique.
247.	1352.	Stirator.
248.	1383.	Support à chlorurer.
249—250.	1384.	— à collodionner les glaces.
251.	1385.	Support à filtrer.
252—253—254.	1386.	— pneumatique.
255.	1387.	— à sécher les glaces.
256.	1387 *bis*.	— à vis calantes.
257.	1388.	Siphon.
258.	1404.	Téléstéréoscope.
259—260—261—262.	1409.	Tente photographique.
263.	1465.	Vase à acide pyrogallique.
264.	1466.	— à décanter le collodion.
265.	1486.	Verres continuateurs.
266.	1488.	— gradués.
267.	1518.	Vision.
268.	1519.	— en relief des objets graphiques.
269.	30. III.	Miroir mobile pour agrandissements.
270.	44. III.	Stéréoscope pour grandes images.
271.	51. III.	Appareil pour la préparation du papier positif.
272.	56. III.	Collodion préservé à la graine de lin.
273.	83. III.	Polyconographe.
274.	90. III.	Appareil automatique pour la décantation des résidus liquides en traitement.
275.	104. III.	Mégagraphe photographique.
276.	105. III.	Micrographie photographique.
277—278.	118. III.	Appareil panoramique.
279.	122. III.	Chambre noire pour cartes de visite.
280—281—282—283—284—285—286—287—288—289—290.	152. III.	Autopolygraphe.
291.	194. III.	Appareil pour obtenir des épreuves stéréoscopiques instantanées.
292—293.	205. III.	Héliostat.
294—295.	228. III.	Chambre automatique binoculaire.
296.	229. III.	— automatique positive.
297.	243. III.	Abri pour l'objectif.
298—299.	254. III.	Laboratoire portatif Bertsch.
300.	261. III.	Objectifs globulaires.
301.	274. III.	Appareil à sécher les plaques.
302.	278. III.	Chambre automatique pour agrandissement.

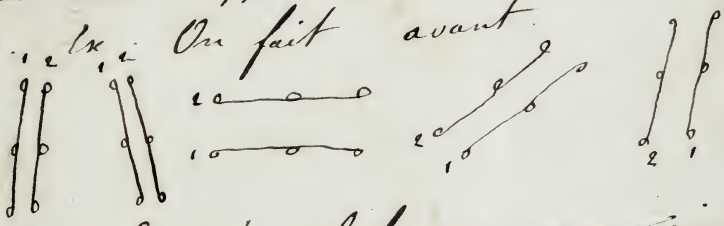
Figures.	*Nos.*	*Articles.*
303—304—305—306.	280.	III. Choix des objectifs à portraits.
307—308.	288.	III. Mégascope (Bertsch).
309.	306.	III. Chambre microscopique.
310—311—312—313—314—315—316—317—318—319—320.	312.	III. Courbure des images due aux foyers primaires, etc.
321.	321.	III. Chambre laboratoire Anthoni.
322.	333.	III. Instrument pour voir les photographies microscopiques.
323—324.	334.	III. Lampe à gaz dite de Bunsen.
325—326—327.	350.	III. Galeries vitrées.
328—329—330—331—332.	353.	III. Nuages obtenus avec les paysages.
333—334.	354.	III. Objectifs globulaires.
335—336.	361.	III. Tentes photographiques.
337.	2.	IV. Appareil à dégrader.
338—339.	10.	IV. Epreuves agrandies sur toile à peindre.
340—341—342.	12.	IV. Erorateur.
343—344 (1er *art.*)	25.	IV. Application de la photographie à la lanterne magique.
345—346—347.	26.	IV. Berceau-laveur automatique.
348—349—350—351 (2e *art.*).	42.	IV. Application de la photographie à la lanterne magique.
352—353.	53.	IV. Moyen d'approprier un hangar quelconque aux usages photographiques.
354—255—356—357—358—359 (3e *art.*).	64.	IV. Application de la photographie à la lanterne magique.
360 (1) 1.	91.	IV. Détermination de l'ouverture angulaire d'un objectif.
361.	97.	IV. Triplet achromatique.
362—363—364.	112.	IV. Iconomètre perfectionné.
365.	114.	IV. Appareil micrographique.
366.	123.	IV. Aberration de sphéricité et courbure du champ des objectifs.
367—368.	130.	IV. Egalisation de l'image photographique.
369.	133.	IV. Flou sur les négatifs.
370—371—372.	147.	IV. Laboratoire portatif (Blanchard).
373.	178.	IV. Galerie vitrée.
374.	179.	IV. Laboratoire portatif (Deltenre et Waldack).
375—376—377—378—379—380—381—382—383.	184.	IV. Appareil dialytique pour agrandissement.
384.	193.	IV. Emploi du microscope en photographie.
385.	195.	IV. Ouverture angulaire et foyer équivalent des objectifs.
386.	208.	IV. Appareil pour agrandissement (Liébert).
387—388—389.	210.	IV. Albuminage des glaces.
390.	263.	IV. Support à polir les glaces.

(1) Numérotée par erreur 351; de même les autres figures à la suite sont à corriger jusqu'à 390. Les numéros de cette table doivent être substitués dans le texte.

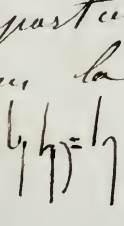
FIN DE LA TABLE DES FIGURES.

Au commencement et à la fin des ~~mots~~ signes et même ~~quelquefois~~ au milieu des ~~mots~~ plusieurs signes droits identiques on peut tracer les anneaux de 2 façons : dextrorsum et sinistrorsum.

D'un autre côté, quand on réunit plusieurs mots il est utile de pouvoir les distinguer les uns des autres et de savoir si l'anneau appartient ou non au même mot. On fait avant l'autre signe



En général, les anneaux ainsi que les autres voyelles doivent appartenir à la consonne à laquelle ils sont unis le plus naturellement par ex. le premier anneau appartient de préférence au signe et dans la 2e fig. au signe



Les anneaux sont à peu près aussi naturels dans un sens que dans l'autre.

à tout { autour {

Quand l'anneau doit être séparé il faut le tracer entrecoupé comme la voyelle ten i ; et comme le signe de u quand il doit être uni à la consonne.

{ séparé des deux signes { uni à l'un des deux sig

SPECIAL

88-B
9304
v.5

THE GETTY CENTER
LIBRARY